

MODELO DE AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE DE ESPAÇOS VERDES URBANOS

Ana Catarina Timóteo Inácio

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Arquitectura Paisagista

Orientador: Professor Doutor Francisco Manuel Cardoso de Castro Rego

Co-Orientador: Arquitecto Paisagista Miguel Marques Pereira

Júri:

Presidente: Doutora Ana Luísa Brito dos Santos Sousa Sores Ló de Almeida, Professora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia

Vogais: Doutor Francisco Manuel Cardoso de Castro Rego, Professor Associado do Instituto Superior de Agronomia;
Doutor Pedro Miguel Ramos Arsénio, Professor Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia

AGRADECIMENTOS

Professor Doutor Francisco Castro Rego

Arquitecto Paisagista Miguel Marques Pereira

Arquitecta Paisagista Joana Pires

Arquitecta Paisagista Ana Aguiar

Engenheira Agrónoma Raquel Martins

Engenheira do Ambiente Fabiola Correia

Família e Amigos, em especial Joana Inácio, Carlos Eduardo Santos e Inês Antunes

RESUMO

A sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável são dos conceitos mais explorados da actualidade nos níveis, político, financeiro, ecológico, sociológico, entre outros.

As discussões teóricas em volta destes conceitos estão a levar à sua exaustão, sendo necessário desenvolver metodologias objectivas que levem à prática de tais conceitos teóricos. Uma das maneiras mais comuns de avaliar a sustentabilidade de um sistema é através de Indicadores que quantificam uma realidade específica.

Os espaços verdes urbanos têm uma grande influência na qualidade, ambiental e económica e social de uma cidade, e por isso um papel fundamental na sustentabilidade urbana.

É neste contexto que surge esta dissertação, com o objectivo de quantificar a sustentabilidade dos espaços verdes urbanos através de um modelo de avaliação de sustentabilidade, recorrendo ao método dos indicadores, e realçar a sua importância como parte integrante do desenvolvimento sustentável, tendo uma repercussão não só a nível local, mas também global, recorrendo à aplicação experimental em dois espaços verdes urbanos distintos, do concelho de Torres Vedras, como parte iniciante do estudo da sua aplicabilidade prática.

Palavras-Chave: Sustentabilidade; Desenvolvimento Sustentável; Indicadores; Espaços Verdes Urbanos; Modelo de avaliação

ABSTRACT

Sustainability and sustainable development are among the most explored concepts of nowadays at all levels, political, financial, ecological, sociological, among others.

The theoretical discussions around those concepts are leading to their exhaustion, requiring for objective methodologies that lead to the practice of those concepts. One of the most common ways to evaluate a system's sustainability is through Indicators that quantify a specific reality.

Urban green areas have a huge influence regarding the environmental, economic and social quality of a city therefore they have a fundamental role on urban sustainability.

This thesis was prepared in this context, in order to quantify the sustainability of urban green areas through a sustainability evaluation model, using the method of indicators, and highlight their importance as an integral part of sustainable development, having not only a local impact but also a global one, using an experimental application in two distinct urban green area from the city of Torres Vedras, as a beginning of the study of its practical applicability.

Keywords: Sustainability; Sustainable Development; Indicators; Urban Green Areas; Evaluation Model.

EXTENDED ABSTRACT

Sustainable development is a new concept from the latest decades of the XX century, that has emerged with the necessity of improving the life and environment quality of urban spaces, after the industrial revolution lead to the rural exodus and consequently to lack of urban planning.

The discovery of the benefits that vegetation can bring to the city environment was the first reason for the existence of urban green areas all over the world. They play a very important role on the sustainable development, but there are not many detailed studies, and strong politics that care about that.

Is necessary to preserve the urban green areas, but more than that, assure that they are sustainably viable and that their role is being played in the highest level possible. The purpose of this thesis is to raise a Model of indicators that evaluates the level of sustainability of the urban green areas, in all the sectors involved, social, environmental and sociocultural fields.

Therefore, the process of building the evaluation model of sustainability of urban green areas, involves the study of four multidisciplinary models that evaluate agriculture, forest, urban green spaces and constructions sustainability. Based on their Indicators and measurement, the construction of the model is an adaptation of the most appropriated indicators for the green spaces where the final evaluation of the sustainability model of green spaces is based on the URGEproject.

This thesis aims to provide relevant data for a practical evaluation of the performance or urban green areas, summarizing the most important factors that influence the higher or lower sustainability.

Green spaces have to reach a higher status on the city level planning, and this is a method to prove that their management is not necessarily a secondary priority.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	ii
EXTENDED ABSTRACT	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE QUADROS	vi
1. INTRODUÇÃO	1
2. SUSTENTABILIDADE	3
2.1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	3
2.2. PRINCÍPIOS DA SUSTENTABILIDADE	5
2.3. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	7
2.3.1. CONCEITO E EVOLUÇÃO	7
2.3.2. INICIATIVAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS	10
3. ESPAÇOS VERDES URBANOS	15
3.1. A HISTÓRIA E O PAPEL DOS ESPAÇOS VERDES URBANOS	15
3.2. TIPOLOGIAS DE ESPAÇOS VERDES URBANOS	17
4. SUSTENTABILIDADE NOS ESPAÇOS VERDES URBANOS	20
4.1. O PAPEL DOS ESPAÇOS VERDES NO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	20
5. CRIAÇÃO DO MODELO DE SUSTENTABILIDADE PARA OS ESPAÇOS VERDES URBANOS	22
5.1. O QUE É UM MODELO DE SUSTENTABILIDADE E COMO É MEDIDO	22
5.2. CONSTRUÇÃO DO MODELO TEÓRICO	26
5.2.1. PROCESSO METODOLÓGICO	26
5.2.2. MODELOS ANALISADOS	27
5.2.2.1. AGRICULTURA SUSTENTÁVEL III: INDICADORES	27
5.2.2.2. CRITÉRIOS E INDICADORES DE GESTÃO FLORESTAL SUSTENTÁVEL AO NÍVEL DA UNIDADE DE GESTÃO	28
5.2.2.3. LIDERA – SISTEMA VOLUNTÁRIO PARA A SUSTENTABILIDADE DOS AMBIENTES CONSTRUÍDOS	28
5.2.2.4. URGEPROJECT	28
5.2.3. MODELO TEÓRICO	29
5.2.3.1. ESQUEMA HIERÁRQUICO	29
5.2.3.2. DESCRIÇÃO DO MODELO	32
6. APLICAÇÃO PRÁTICA. CASOS DE ESTUDO – JARDIM DA GRAÇA E PARQUE VERDE DA VÂRZEA, TORRES VEDRAS	53
6.1. CARACTERIZAÇÃO DOS ESPAÇOS VERDES EM ANÁLISE	53
6.2. MÉTODO DE AVALIAÇÃO DO MODELO	57
6.3. APLICAÇÃO DO MODELO AOS CASOS DE ESTUDO E SUA CLASSIFICAÇÃO	58

6.4.ASPECTOS A MELHORAR NOS ESPAÇOS VERDES AVALIADOS.....	65
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
7.1.DIFICULDADES ENCONTRADAS NA APLICAÇÃO DO MODELO.....	66
7.2.ASPECTOS A RECTIFICAR NO MODELO EM POSTERIORES APLICAÇÕES.....	67
7.3.CONCLUSÕES.....	67
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
LEGISLAÇÃO CONSULTADA	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – A cidade Radiosa, de Le Corbusier	4
Figura 2 – Diagrama dos sectores do Desenvolvimento Sustentável.	7
Figura 4 – Influência da vegetação no vento.	20
Figura 3 – Importância da vegetação na termo-regulação e controlo da humidade	20
Figura 5 – A vegetação como barreira de som no espaço urbano	21
Figura 6 – Esquema do processo metodológico.	26
Figura 7 – Localização em fotografia aérea dos Espaços Verdes em análise.....	53
Figura 8 – Jardim da Graça.....	54
Figura 9 – Planta Jardim da Graça	54
Figura 10 – Fotografia aérea Parque Verde da Várzea	55
Figura 12 – Parque Verde da Várzea, zona de mata	56
Figura 11 – Parque Verde da Várzea, zona de uso intensivo	56

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Quadro Síntese da Estrutura Verde Urbana	19
Quadro 2: Definições de indicadores de sustentabilidade.....	23
Quadro 3: Definição dos atributos do modelo de agricultura sustentável.....	27
Quadro 4: Esquema Hierárquico de indicadores Fonte: Autora	30
Quadro 5 – Caracterização dos Espaços Verdes em estudo.....	57

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados da aplicação do Modelo de avaliação de sustentabilidade de espaços verdes ao Parque Verde da Várzea e Jardim da Graça.	64
---	----

1. INTRODUÇÃO

A presente dissertação insere-se no tema do Desenvolvimento Sustentável. Enquadrando a arquitectura paisagista, direcciona-se para a avaliação da sustentabilidade dos espaços verdes urbanos em Portugal.

O avanço tecnológico tem sido a base do desenvolvimento da sociedade, e muito tem contribuído para melhorar a qualidade de vida do Homem, mas estas tecnologias têm utilizado os recursos do planeta Terra como se fossem inesgotáveis, conduzindo à destruição de importantes sistemas naturais, tornando-se insustentável e assim levando ao desequilíbrio ambiental e à crise que hoje vivemos.

Com isto, é necessário criar novas soluções para o progresso, que não interfiram nos processos naturais do nosso planeta, ou seja, promover um Desenvolvimento sustentável que “satisfaça as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades.” (Brundtland, G., *O nosso futuro comum*, 1991, pág. 9) Este foi o primeiro conceito de desenvolvimento sustentável.

As cidades actuais são um exemplo de insustentabilidade. Com o êxodo rural, as cidades cresceram, e crescem, de modo por vezes descontrolado e desorganizado para satisfazer a procura da sociedade, decorrente do processo migratório. A degradação da qualidade de vida nos centros urbanos, devido aos altos níveis de poluição, à falta de espaços verdes e à destruição do espaço rural, decorrente do crescimento urbano, pelo despovoamento, tendendo para uma população envelhecida. Estes são apenas alguns dos problemas graves, que actualmente existem a nível mundial.

Apesar da ainda baixa sustentabilidade do presente, está a iniciar-se o desenvolvimento sustentável, iniciando-se o caminho para a sustentabilidade, sendo esta dissertação um passo para um futuro sustentável.

Os espaços verdes contribuem para a imagem da cidade e têm uma grande influência na qualidade de vida do meio urbano, proporcionando benefícios ecológicos, sociais, económicos e ainda estéticos, sendo fundamental que estes espaços, naturalmente promotores da qualidade do ar, da água e do solo, e da diversidade biológica, assumam um papel promotor de um desenvolvimento sustentável.

Apesar de todos estes benefícios, a sua construção implica a utilização de materiais, gastos de energia, gastos de água e custos de manutenção. É assim necessário tentar que o impacto da construção e manutenção seja o menor possível.

Com isto, e no interesse da Arquitectura Paisagista, o objectivo da dissertação é criar um modelo que estabeleça um plano de avaliação de sustentabilidade de espaços verdes urbanos com vista a atingir a sua máxima eficiência a nível ambiental, social e económico.

Actualmente existem diversos modelos de desenvolvimento, gestão e produção sustentável aplicados à construção civil, à produção florestal, energética, industrial e agrícola, que se baseiam em critérios e indicadores que vão sendo aperfeiçoados, e por isso, cada vez mais adequados e fáceis de aplicar às várias áreas.

A aplicação destes modelos ainda é recente, e tem muitos campos para explorar, sendo um deles o dos espaços verdes urbanos. Já se realizaram alguns estudos em volta da sustentabilidade dos espaços verdes, mas ainda foram pouco aprofundados, apresentando critérios vagos, pouco definidos, demasiado teóricos e não integradores das dimensões social, económica e ambiental. Assim sendo, é necessário continuar a desenvolver estudos no sentido de promover modelos de monitorização da sustentabilidade dos Espaços Verdes, que preencham as lacunas existentes.

Para a criação do modelo, é necessária uma pesquisa e análise bibliográfica sobre os demais campos que esta temática envolve, sendo a metodologia proposta a de analisar modelos de outras naturezas referidos anteriormente (florestal, agrícola, de construção, e espaços verdes), baseando os critérios e indicadores do novo modelo nesses, utilizando as normas existentes para os espaços verdes na cidade da DGOT (Direcção Geral do Ordenamento do Território) – baseadas na Carta de Atenas; e tendo também em conta as conferências ambientais e do desenvolvimento sustentável, descritas posteriormente, assim como as leis do Diário da República.

Este é um modelo de avaliação orientado para a gestão dos espaços verdes, no entanto poderá ser adaptado às fases de concepção e construção, salvaguardando a sustentabilidade dos mesmos.

Este método deve-se à necessidade de criar um sistema completo, que englobe todos os factores que influenciam um espaço verde, tendo em conta a sua natureza.

Concluindo, insere-se ainda nesta dissertação a aplicação prática do modelo a dois espaços verdes urbanos com características distintas apresentadas posteriormente, do concelho de Torres Vedras – Parque Verde da Várzea e Jardim da Graça – com o intuito de analisar a aplicabilidade e abrangência do modelo construído.

2. SUSTENTABILIDADE

2.1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

A sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável estão indubitavelmente relacionados com o crescimento urbano. Os conflitos que a aglomeração populacional nas cidades trouxe, incitaram uma necessidade de organização de todo um conjunto de actividades e espaços que ainda hoje se tenta corrigir e aperfeiçoar. (Amado, 2002)

As duas designações (Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável) são muitas vezes usadas com o mesmo significado, o que pode criar confusão. A distinção feita em *Desenvolvimento sustentável, uma introdução crítica*, é a de que “desenvolvimento é um processo social complexo, algo que está a acontecer de determinada forma, sendo que se o desenvolvimento se fizer em direcção ao ideal da sustentabilidade então pode dizer-se desse desenvolvimento que ele é sustentável. A ideia de sustentabilidade deve-se à revelação dos princípios da sustentabilidade numa dada sociedade e num dado momento do tempo.” (Rodrigues,V., *Desenvolvimento Sustentável – Uma revisão crítica*, 2009, pág. 143)

Durante a revolução industrial, deu-se um desenvolvimento fixado nas necessidades económicas, deixando para segundo plano as necessidades sociais. Para além disto, o ambiente era considerado apenas como fornecedor dos recursos naturais, fundamentais para a produção, ou seja, a natureza não era mais que a matéria-prima dos meios de produção humanos. (Pinto, 2007)

O modelo de desenvolvimento industrial era então baseado neste crescimento económico, onde o objectivo era a produção em massa - a maior quantidade de produto no menor tempo possível - sem considerar os danos causados no ambiente e nos valores humanos, pois acreditava-se que o avanço tecnológico e a ciência eram as soluções para todos os problemas. A integridade social e a qualidade do ambiente não eram sequer consideradas na avaliação do estado de desenvolvimento de uma nação. (Pinto, 2007)

Começa-se a perceber que este comportamento estava a provocar um aumento dos problemas ambientais e sociais quando começaram a ser afectadas as relações económicas do aglomerado urbano, do país e até fora do país, tendo assim uma abrangência global. Existia assim uma interdependência ambiental. (Pinto, 2007)

Na Europa, é depois da primeira grande guerra que surge a criação de um conjunto de bases para um desenvolvimento ordenado das cidades. Os problemas da industrialização e a necessidade de manter as condições de salubridade nos centros urbanos levaram à criação de vários planos de construção de cidades de raiz, com baixa densidade e com

ligação aos espaços verdes urbanos e ao campo, denominadas de “cidades jardim” e “cidades satélites”. (Amado, 2002)

Face ao aumento do êxodo rural e consequente crescimento urbano, e à falta de condições de vida das populações surgem vários planos de urbanização modernistas, onde se destaca Le Corbusier, defensor do “Espírito Novo” – substituição do homem pela máquina – com o método da habitação colectiva, permitindo maior libertação do solo. Criou modelos, como o da “Cidade Radiosa” (Figura 1) que reunia as actividades *habitar, trabalhar e lazer*, e fazia uma circulação fluida, mas estas soluções não consideravam a história do local nem a estrutura já existente e criavam escassos espaços públicos exteriores de convívio social, dificultando a interacção e a sanidade social. (Amado, 2002)

Na década de setenta, com o pós-modernismo, tentando criar um modelo mais funcional e interligado, mas que ignorava tanto os estudos existentes como diversos factores de elevada importância como a morfologia do terreno, a orientação solar, entre outros, fez surgir diferentes preocupações urbanas tanto ao nível social com ambiental. (Amado, 2002)

É assim dada uma nova importância aos problemas sociais, económicos e ambientais da cidade, que até aqui não se tinham em conta, criando situações de segregação social, insegurança no espaço público, vandalismo, lixo, entre vários. (Amado, 2002)

“O entendimento racional do mundo onde vivemos permitiu, com o tempo, apercebermo-nos que o racionalismo mecanicista, fundado na ideia de domínio exclusivo do Homem sobre a Natureza, não era mais que uma construção social de fraca longevidade.” (Fadigas, L., *Fundamentos ambientais do ordenamento do território e da paisagem*, 2007)

Em 1979 surge a definição de “sociedade sustentável” por James Coomer, transcrita por Rodrigues (2009) como “aquela que vive dentro dos limites autoperpetuáveis do seu ambiente. Essa sociedade...não é uma sociedade de ‘crescimento zero’. É antes uma sociedade que reconhece os limites do crescimento... [e] procura formas alternativas de crescimento.” (Rodrigues, *Desenvolvimento Sustentável – Uma revisão crítica*, 2009, pág.146)

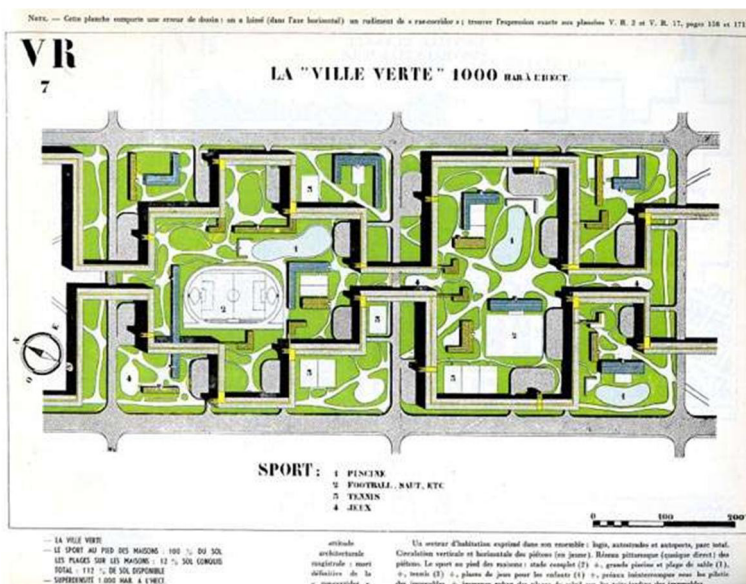


Figura 1 – A cidade Radiosa, de Le Corbusier

Fonte: Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, Universidade de Barcelona. ISSN: 1138-9788. Depósito Legal: B. 21.741-98, Vol. XIII, núm. 296 (2), 1 de Agosto de 2009.

2.2. PRINCÍPIOS DA SUSTENTABILIDADE

Nos últimos anos a palavra “sustentabilidade” tem sido correntemente utilizada nos mais diversos campos. Este discurso recente da sustentabilidade apareceu, provocado pela percepção do risco ecológico recorrente de um desenvolvimento centrado no crescimento económico. Apesar de o termo sustentabilidade ser um conceito recente, na verdade retoma a preocupações que Thomas Malthus já estudava no final do século XVIII, devido ao crescimento populacional que resultava da revolução industrial, como a falta de alimento para o crescimento populacional possível nos anos seguintes, lançadas na publicação *An Essay on the Principle of Population*.(Rodrigues, 2009)

O conceito de sustentabilidade, que abrange os parâmetros social, económico e ecológico, surgiu não só devido aos problemas que começaram a surgir no ambiente, mas principalmente porque os moldes clássicos do crescimento económico, baseados apenas em factores materiais, levaram a uma tendência de desaceleração desse crescimento, que se começou a sentir nos últimos anos, havendo uma necessidade de redefinir os padrões de desenvolvimento. (Rodrigues, 2009)

Como visto, os problemas ambientais cresceram a um ritmo muito acelerado nas últimas décadas devido ao aumento da população mundial e ao crescimento da actividade económica, afectando a capacidade de regeneração e conservação dos recursos naturais, essenciais a vida humana, pondo assim em causa o ambiente e a qualidade de vida do Homem. Tudo isto tem gerado uma maior consciência ecológica e envolvimento cívico. (Marques, 2009)

Posto isto, a Sustentabilidade necessita de assentar em princípios que guiam à acção sustentável. Em síntese, esses princípios, resumidos em vários textos como os de Rodrigues (2009) ou C.M. Amadora (s.d.), são:

- Justiça - Devem ser tomados em conta os princípios fundamentais da justiça, de John Rawls, e defendidos, o bem-estar e direitos humanos e os deveres de solidariedade.
- Democracia - A sustentabilidade deve ser desenvolvida por processos participativos e permitir que a comunidade tenha um papel importante no processo de tomadas de decisão. Deve ser assegurado o princípio da autonomia, onde todos devem ter os mesmos direitos mas também as mesmas obrigações, tendo o poder de decidir as suas vidas, sem interferir com os direitos dos outros.
- Prevenção - Antes de estimar os danos e tentar repará-los, há que evitar a sua ocorrência, controlando os respectivos motivos.

- Precaução - Quando existe a possibilidade de ocorrência de impactes negativos, a ciência ou a técnica não devem ser utilizadas como instrumento singular de legitimação das decisões a tomar, nem a sua incerteza para justificar adiamentos ou negar medidas preventivas de degradação ambiental ou social.

- Utilizador-responsável – Este princípio é especificado na Lei de Bases do Ambiente (Lei n.º 11/87 de 7 de Abril), onde o utilizador do ambiente e recursos naturais para interesses e objectivos válidos próprios, “deve ser responsável pelas consequências das suas acções, suportando os custos sociais necessários à prevenção os reparação dos danos eventualmente causados e facilitando o acesso à informação às diversas partes interessadas, incluindo a comunidade científica e as populações afectadas”

- Cooperação - A cooperação inicial entre todas as partes interessadas no processo de planeamento e implementação de políticas, planos e projectos é muito importante, uma vez que um dos maiores problemas actuais é a discrepância entre medidas locais, nacionais e globais. (Klugman, 2011)

- Participação pública - “A sustentabilidade não pode ser alcançada, nem pode haver um progresso significativo nesse sentido, sem o suporte e o envolvimento de toda a comunidade. O processo de tomada de decisão deve ser claro, explícito e público.”
(C.M. Amadora, s.d.)

- Integração - Devem criar-se os meios adequados entre os vários modelos de governança, para assegurar a integração das políticas de desenvolvimento que cuidam do crescimento económico e social e de conservação da natureza.

- Subsidiariedade - As decisões que poderão afectar o desenvolvimento devem ser tomadas ao nível mais próximo possível do cidadão, e deve haver um pensamento tanto local como global.

- Integridade - as políticas devem ser enunciadas de modo a certificar uma protecção adequada da biodiversidade e a manutenção dos principais processos ecológicos e dos sistemas que sustentam a vida.

- Equidade - trata da necessidade de assegurar a melhoria da qualidade de vida da população tanto nas gerações presentes como nas futuras através da justiça e igualdade de direitos.

2.3. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Para uma melhor compreensão do tema da sustentabilidade nos espaços verdes, é necessário compreender o conceito de Desenvolvimento Sustentável e o que deu origem à necessidade de uma sociedade sustentável, pois é esta a base da passagem dos conceitos teóricos para a criação do modelo de sustentabilidade para os espaços verdes e os seus indicadores.

2.3.1. CONCEITO E EVOLUÇÃO

A maior parte das definições de desenvolvimento sustentável segue a norma de que as oportunidades das pessoas de amanhã não devem diferir das de hoje, mas, em geral, “não capta adequadamente o desenvolvimento humano sustentável. Não se referem ao alargamento da escolha, das liberdades e das capacidades intrínsecas ao desenvolvimento humano. Não reconhecem que algumas dimensões do bem-estar são incomensuráveis. E não consideram o risco.” (Klugman, J., *Relatório do Desenvolvimento Humano 2011 Sustentabilidade e Equidade: Um Futuro Melhor para Todos*, 2011, pág. 19)

A origem da utilização do conceito de desenvolvimento sustentável deu-se nas duas conferências das Nações Unidas sobre ambiente e desenvolvimento (WCED – World Commission on Environment and Development, 1987), onde foi declarada a necessidade de se adoptar novas estratégias de desenvolvimento a nível local e global. Essa necessidade já tinha brotado em 1969, num estudo da UNESCO que admitia que, “no ano de 2000, a população urbana equilibrava numericamente a população rural em todo o mundo em apenas 15% da área.” (Amado, M., *O processo do Planeamento Urbano Sustentável*, 2002, pág. 34)

Esta comissão revelou a definição mais divulgada do conceito de desenvolvimento sustentável, a do Relatório de Brundtland, ‘O nosso futuro comum’, de 1987, que diz que Desenvolvimento sustentável é a capacidade da humanidade para satisfazer “as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras atenderem também às suas. [...] O desenvolvimento sustentável não é um estado permanente de harmonia, mas um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, a

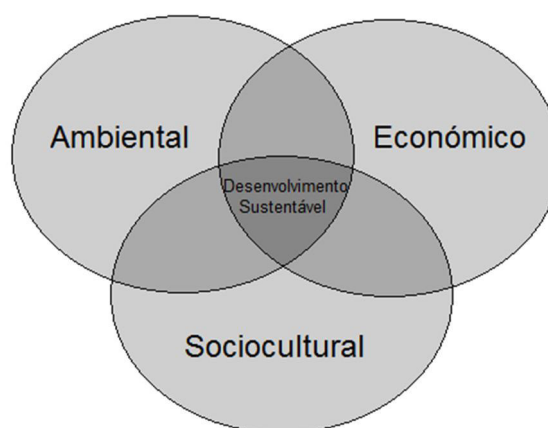


Figura 2 – Diagrama dos sectores do Desenvolvimento Sustentável.
Fonte: Autora

direcção dos investimentos, a orientação

do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional, estão de acordo com as necessidades actuais e futuras.” (Brundtland, G., *O nosso futuro comum*, 1991, pág. 9).

Para atingir tal estado de sustentabilidade é necessária a integração ponderada dos sistemas económico, sociocultural e ambiental (figura 2), e dos aspectos institucionais relacionados com o contemporâneo conceito de "boa governação". (C.M. Amadora, s.d.)

Desde o Relatório Brundtland, Têm sido propostas outras definições de desenvolvimento sustentável. Um ponto de dissonância foi a menção da comissão a “necessidades”, interpretadas como necessidades básicas, que são tomadas como demasiado restritivas. (Klugman, 2011)

Reunindo algumas definições elaboradas nas últimas décadas, em 1990, a OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) relatou que “O conceito de desenvolvimento sustentável constitui uma elaboração avançada sobre as ligações estreitas existentes entre a actividade económica e a conservação dos recursos ambientais. Ele implica a parceria entre o ambiente e a economia, no âmbito da qual um elemento chave é o legado às gerações futuras dos recursos ambientais sem que estes se encontrem “indevidamente” diminuídos.” (Rodrigues, V., *Desenvolvimento Sustentável – Uma revisão crítica*, 2009, pág. 146)

No ano de 1991 a IUCN (International Union for Conservation of Nature), numa perspectiva mais ambiental desferiu que “Desenvolvimento sustentável significa melhorar a qualidade de vida humana dentro dos limites impostos pela capacidade de carga dos ecossistemas de suporte.” (Rodrigues, V., *Desenvolvimento Sustentável – Uma revisão crítica*, 2009, pág. 146)

Desse mesmo ano, também é importante salientar a definição de Lelé, que exprime que desenvolvimento sustentável “é compreendido como uma forma de mudança social que se acrescenta aos tradicionais objectivos de desenvolvimento o objectivo da obtenção da sustentabilidade ecológica.” (Lelé, 1991 in Amado, M., *O processo do Planeamento Urbano Sustentável*, 2002, pág. 35).

O economista Robert Solow propôs uma outra definição em 1993, defendendo que o dever da sustentabilidade era o de “deixar para a posteridade nenhuma coisa em particular, mas antes dotá-la do que for necessário para alcançar um padrão de vida pelo menos tão bom como o nosso e cuidar da geração que se lhe seguir de igual modo”. (Klugman, J., *Relatório do Desenvolvimento Humano 2011 Sustentabilidade e Equidade: Um Futuro Melhor para Todos*, 2011, pág. 18)

Em 1998 surge uma definição pertencente a Voisey e O’Riordan, que Rodrigues (2009) Transcreve como “A transição para a sustentabilidade [...] não é apenas a mudança da nossa sociedade presente para outra forma de sociedade futura; é a busca infinita por um

planeta permanente e habitável no qual a vida possa evoluir com confiança e com dignidade. A Sustentabilidade é como a democracia e a justiça. É um ideal moral, um objectivo universalmente reconhecido por que lutar; uma base partilhada para direccionar as energias criativas e reconstrutivas que compõem a vida na Terra, e que resplandece admiravelmente na condição humana.” (O’Riordan e Voisey (Eds.), 1998 *in* Rodrigues, *Desenvolvimento Sustentável – Uma revisão crítica*, 2009, pág. 145)

Contudo, somente há poucos anos o conceito começou a ser utilizado fora da classe política, onde até aí, o discurso do *Desenvolvimento Sustentável* surgia apenas no sentido de enquadrar qualquer proposta de desenvolvimento mas não apropriadamente implementado. (Amado, 2002)

O’Riordan e Voisey defendiam ainda em 1998 que a abordagem ao desenvolvimento sustentável era fantasiosa, era uma teoria para atrair atenção, estimular debates, e fazer crescer a consciência acerca do alcance e complexidades de interligação das mudanças que têm de ser feitas na transição para um mundo menos insustentável. Mas este início foi importante para trazer mudanças institucionais e criar o âmbito certo para pôr em prática a sustentabilidade. (Rodrigues, 2009)

Dezasseis anos depois ainda existem conflitos entre teorias e entre métodos de avaliação e implementação de sustentabilidade, havendo ainda um longo caminho a percorrer e sendo importante caminharmos para uma aplicação cada vez mais eficaz e, por isso, entrarmos num desenvolvimento sustentável.

Argumenta-se que Desenvolvimento sustentável é um paradoxo – desenvolvimento implica crescimento e sustentável, de sustentar, significa manter – mas não se deve entrar nesta discussão. Ela é obviamente importante para que se estabeleçam regras e metas, para a complexidade da questão, mas sobrevalorizá-la não levará à implantação prática de novas soluções para “um mundo melhor”, e é isso que o conceito na realidade procura criar. É na acção que está o verdadeiro significado de desenvolvimento sustentável, por isso é importante actuar mais e discutir menos sobre o cliché da sustentabilidade enquanto se continua a praticar os mesmos erros. (Benson e Roe, 2000) E é neste contexto que surge a razão desta dissertação.

2.3.2. INICIATIVAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS

Têm vindo a acontecer vários eventos a nível nacional e internacional, para a discussão de vários pontos importantes do desenvolvimento sustentável, dos quais se seguem os mais importantes (Rodrigues 2009, C.M. Amadora, s.d.):

A abordagem da sustentabilidade no contexto internacional

1972 - Conferência das Nações Unidas em Estocolmo - Nesta conferência abordaram-se muitos aspectos do uso dos recursos naturais, tendo-se dado ênfase especial aos aspectos de pressão sobre o meio natural provocados pelo crescimento económico e pela poluição industrial, reflexo dos problemas que começaram a aflorar com relativa importância nos países industrializados. Nesse mesmo ano, procedeu-se à criação do programa das Nações Unidas para o meio ambiente.” (C.M. Amadora, *Amadora21 Desenvolvimento Sustentável* s.d.)

- Relatório de Meadows - Referiu problemas cruciais para o futuro desenvolvimento da humanidade como energia, poluição, saneamento, saúde, ambiente, tecnologia e crescimento populacional.

1987 - Comissão Mundial do Meio Ambiente e do Desenvolvimento, publicou o protocolo "Nosso Futuro Comum", mais conhecido como o Relatório de Brundtland. Este protocolo pode considerar-se como ponto de partida para a necessidade actualmente aceite de um desenvolvimento sustentável. A publicação do relatório Brundtland desencadeou um processo de debate, que conduziu a que, no ano de 1989, as Nações Unidas convocassem uma "Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD)", no Rio de Janeiro, para Junho de 1992.” (C.M. Amadora, *Amadora21 Desenvolvimento Sustentável* s.d.)

1990 - A Comissão Europeia apresenta o Livro Verde sobre Ambiente Urbano.

1991 - A Comissão Europeia cria o Grupo de Peritos de Ambiente Urbano.

1992 - Conferência das Nações Unidas do Rio - A Cimeira da Terra adoptou um Plano de Acção para o desenvolvimento sustentável, que elabora estratégias e um programa de medidas integradas para parar e inverter os efeitos da degradação ambiental e para promover um desenvolvimento compatível com o meio ambiente e sustentável em todos os países. Este plano de acção, que cobre temas económicos, sociais e culturais de protecção do meio ambiente, foi aceite por 150 países, é conhecido actualmente pelo nome de Agenda 21.” (C.M. Amadora, *Amadora21 Desenvolvimento Sustentável* s.d.)

- Quinto Programa sobre Política e Acção em matéria de Ambiente e desenvolvimento sustentável - Válido para o período de 1993 a 2000, intitulado "Em direcção a um

desenvolvimento sustentável", incorpora uma boa parte do espírito da Conferência do Rio, tendo como finalidade a mudança das directivas de crescimento da Comunidade para as adequar a um novo modelo de desenvolvimento." (C.M. Amadora, *Amadora21 Desenvolvimento Sustentável* s.d.)

1993 - Projecto das Cidades Europeias Sustentáveis - Com o objectivo de desenvolver a cooperação entre as cidades para a promoção dos Planos de Acção das Agendas Locais 21, a Comissão Europeia iniciou a primeira fase do Projecto das Cidades Sustentáveis." (C.M. Amadora, *Amadora21 Desenvolvimento Sustentável* s.d.)

1994 - Carta de Aalborg - A Campanha Europeia das Cidades e Vilas Sustentáveis teve início com a realização da Primeira Conferência Europeia das Cidades Sustentáveis, em Aalborg, Dinamarca, entre 24 e 27 de Maio de 1994. Os participantes discutiram e aprovaram a Carta das Cidades Europeias para a Sustentabilidade - a Carta de Aalborg." (C.M. Amadora, *Amadora21 Desenvolvimento Sustentável* s.d.)

- Convenção das Nações Unidas para o combate à desertificação.

1996 - Segunda Conferência das Nações Unidas sobre os Aglomerados Urbanos - As Nações Unidas, organizaram em Istambul, a Segunda Conferência das Nações Unidas sobre os Aglomerados Urbanos Habitat II (Istambul, 1996)." (C.M. Amadora, *Amadora21 Desenvolvimento Sustentável* s.d.)

- Cidades Europeias sustentáveis - DGXXI - Em 1993 O Grupo de Peritos do Ambiente Urbano reconhecendo a extensão da problemática ambiental lançou o Projecto "Cidades Europeias Sustentáveis" que decorreu entre 1993 e 1995. O relatório faz o balanço do projecto e lança as bases para a Conferência a realizar em Lisboa. Do projecto resulta ainda o "Guia de Boas Práticas" e o "Sistema Europeu de Informação sobre boas práticas." (C.M. Amadora, *Amadora21 Desenvolvimento Sustentável* s.d.)

- Plano de Acção de Lisboa - O resultado mais significativo da Segunda Conferência Europeia das Cidades e Vilas Sustentáveis - Lisboa, Outubro de 1996 -foi um documento intitulado Plano de Acção de Lisboa, que traduz os princípios da Carta de Aalborg em acções concretas. Estes dois documentos garantem um modelo de trabalho auxiliar, para as autoridades locais e regionais, na definição de acções para a sustentabilidade." (C.M. Amadora, *Amadora21 Desenvolvimento Sustentável* s.d.)

1997 - Terra +5 - As Nações Unidas realizaram no mês de Junho, aquela que se conhece como a Segunda Cimeira da Terra, ou Cimeira da Terra +5, por ter tido lugar cinco anos depois da Conferência do Rio. O seu objectivo geral foi o de informar e comprovar o estado

da implementação dos acordos da Cimeira de 1992.” (C.M. Amadora, *Amadora21 Desenvolvimento Sustentável* s.d.)

- Protocolo de Quioto - “elaborado pela Convenção-quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas (UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change), é um acordo internacional sobre o ambiente que visa a redução de pelo menos 5% das emissões de gases com efeito de estufa (GEE), responsáveis pelo aquecimento global.” (C.M. Amadora, *Amadora21 Desenvolvimento Sustentável* s.d.)

1998 - Desenvolvimento Urbano Sustentável na União Europeia: Um Quadro de Acção.

1999 - Conferência Euro-Mediterrânea de Cidades Sustentáveis - O objectivo da Conferência de Sevilha foi marcar a "especificidade das cidades do Mediterrâneo" no contexto das políticas de desenvolvimento e da sustentabilidade local. Apresentar e discutir as actuais políticas de desenvolvimento e sustentabilidade na área do Mediterrâneo e definir o papel das autoridades locais na promoção e implementação da Agenda 21 local constituem os objectivos chave da conferência.” (C.M. Amadora, *Amadora21 Desenvolvimento Sustentável* s.d.)

- Estratégias para as cidades sustentáveis - A conferência realizou-se entre 23 e 25 de Junho em Haia, Holanda. O ambiente informal e descontraído da conferência facilitou a interacção entre os cerca de 220 participantes (representando 20 países europeus). Na conferência discutiram-se temas como a integração de políticas, o papel da informação e comunicação, indicadores de sustentabilidade e participação pública.” (C.M. Amadora, *Amadora21 Desenvolvimento Sustentável* s.d.)

2000 - A Terceira conferência Pan-Europeia das Cidades e Vilas Sustentáveis decorreu em Hannover, Alemanha, entre 9 e 12 de Fevereiro de 2000. Desta conferência resultou uma forte mensagem política, traduzida na Mayors' Convention - um Fórum que contou com a participação de cerca de 250 presidentes de municípios Europeus - que elaborou e aprovou um documento intitulado Declaração de Hannover.” (C.M. Amadora, *Amadora21 Desenvolvimento Sustentável* s.d.)

2002 - Convenção de Joanesburgo - A Convenção de Joanesburgo gerou dois documentos importantes: a Declaração de Joanesburgo em Desenvolvimento Sustentável e o Plano de Implementação (PI). O primeiro assume diversos desafios associados ao desenvolvimento sustentável e especifica vários compromissos gerais como a promoção do poder das mulheres e uma melhor participação democrática nas políticas de desenvolvimento sustentável. O segundo identifica várias metas como a erradicação da pobreza, a alteração de padrões de consumo e de produção e a protecção dos recursos naturais.” (C.M. Amadora, *Amadora21 Desenvolvimento Sustentável* s.d.)

2003 - Nova Carta de Atenas - O Conselho Europeu de Urbanistas aprovam A Nova Carta de Atenas, que se dirige sobretudo aos urbanistas profissionais, a fim de os orientar nas suas acções, de modo a assegurar maior coerência na construção de uma rede de cidades com pleno significado e a transformar as cidades europeias em cidades coerentes, a todos os níveis e em todos os domínios.” (C.M. Amadora, *Amadora21 Desenvolvimento Sustentável* s.d.)

2004 - Os compromissos de Aalborg - Aprovados os 10 compromissos na Conferência Aalborg +10.

2005 - Entrada em vigor do Protocolo de Quioto

2007 - Carta de Leipzig sobre as cidades europeias sustentáveis - Cientes dos desafios e oportunidades com que se deparam as cidades europeias e a diversidade dos seus antecedentes históricos, económicos, sociais e ambientais, os Ministros dos Estados Membros responsáveis pelo Desenvolvimento Urbano chegaram a acordo sobre princípios e estratégias comuns em matéria de política urbana.” (C.M. Amadora, *Amadora21 Desenvolvimento Sustentável* s.d.)

2008 - Livro Verde sobre Coesão Territorial Europeia - Tirar partido da Diversidade Territorial.

2012 - Rio + 20 - Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (CNUDS), realizada entre os dias 13 e 22 de Junho de 2012 no Rio de Janeiro.

A abordagem da sustentabilidade no contexto nacional

1971 - Foi criada em Portugal a Comissão Nacional do Ambiente no seio da Junta Nacional para a Investigação Científica e Tecnológica.

1974 - Criação da Secretaria de Estado do Ambiente (SEA) e do Serviço Nacional de Parques, Reservas e Património Paisagístico.

1982 - Criação da Reserva Agrícola Nacional

1983 - Criação da Reserva Ecológica Nacional

1985 - A SEA passa a Secretaria de Estado do Ambiente e Recursos Naturais e é constituída a QUERCUS (Associação Nacional da Conservação da Natureza).

1986 - Constituição do GEOTA – Grupo de Estudos de Ordenamento do Território e Ambiente.

1987 - Lei de Bases do Ambiente; Lei de Bases das Associações de Defesa do Ambiente.

1990 - Criação do Ministério do Ambiente e dos Recursos Naturais.

1993 - Plano de Desenvolvimento Regional 1994 – 1999 e respectiva avaliação ambiental.

1994 - Adaptação a Portugal da Agenda 21, resultante da conferência do Rio.

1997 - Revisão da Constituição da República Portuguesa, com a inclusão do conceito de Desenvolvimento Sustentável.

- Criação do Conselho Nacional do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável enquanto órgão de natureza consultiva na dependência do Ministério do Ambiente (Lei nº 221/97 de 20 de Agosto)

1998 - Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e do Urbanismo – vai ao encontro da abordagem sistémica que exige implementar, ao fazer obedecer a política de ordenamento, ao princípio da sustentabilidade e da solidariedade intergeracional

1999 - Plano de Desenvolvimento Sustentável da Floresta Portuguesa – Resolução do Conselho de Ministros nº 27/99, de 8 de Abril.

2001 - Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade

2006 - Estratégia Nacional do Desenvolvimento Sustentável (ENDS), que traça os domínios estratégicos rumo à sustentabilidade, as metas e os instrumentos sectoriais disponíveis, apostando já num conjunto de indicadores (ambientais, económicos, sociais e institucionais). Aprovado em Resolução de Conselho de Ministros em 28 de Dezembro de 2006

- Proposta para um Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (SIDS) que concretiza os indicadores a utilizar, as fontes de informação e a metodologia para o seu cálculo, estabelece a ponte com os princípios estabelecidos na Agenda 21 e, ilustra a situação do País. Aprovado em Resolução de Conselho de Ministros em 28 de Dezembro de 2006.

2007 - Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável – Resolução do Conselho de Ministros nº 109/2007, de 20 de Agosto.

A viabilidade do Desenvolvimento Sustentável contrai cada vez mais importância, com destaque para as Cidades, que apesar de serem os motores do desenvolvimento económico são também as responsáveis pelos maiores distúrbios ambientais, pelo que se confere a necessidade de articulação com as políticas e instrumentos de gestão territorial.

3. ESPAÇOS VERDES URBANOS

3.1. A HISTÓRIA E O PAPEL DOS ESPAÇOS VERDES URBANOS

Durante o longo período que se alastrou até à Revolução Industrial, os espaços verdes exerciam um misto de funções de acordo com a cultura de cada povo, sem a necessidade de assumirem as tipologias que hoje reconhecemos, dado o menor estado de desenvolvimento das áreas urbanas (Magalhães, 1992). Na Cidade amuralhada não havia esta necessidade como hoje, devido à proximidade com o campo circundante. (Magalhães, 1992)

Os Espaços Verdes Urbanos surgem aquando da evolução da cidade, que ao longo dos tempos, tornou necessária a recriação da natureza no seu seio. (Magalhães, 1992)

Foi a partir da era industrial, com o êxodo rural para a cidade, que surgiu o conceito de espaço verde urbano, com vista a recriar a presença da natureza no meio urbano, devido à crescente densificação dos aglomerados urbanos e que aliada à evolução dos transportes não respeitou, na grande maioria dos casos, o espaço rural. No século XIX, os primeiros espaços verdes urbanos funcionavam apenas como locais de encontro, de estadia ou de passeio público. (Magalhães, 1992)

Em Portugal o primeiro espaço verde público urbano foi o Passeio Público em Lisboa, no ano de 1764, projectado por Reinaldo Manuel, mas na época, apenas utilizado pela classe alta. (Magalhães, 1992)

O primeiro espaço verde verdadeiramente público foi projectado em 1843, por Joseph Paxton, em Liverpool, criado com fundos públicos e partilhado por toda a população, sem excepções, com o objectivo de dar resposta a notória falta de espaços verdes, especialmente na classe operária, da cidade industrial. Nominava-se Birkenhead Park, também conhecido como People's Park. Este teve um papel fundamental na evolução do conceito de espaço verde público urbano, ao inspirar Frederick Law Olmsted, cuja contribuição foi determinante para a forma e uso dos parques urbanos em todo o mundo. (Soares e Castel-Branco, 2007)

Nas cidades mais industrializadas aparece, então, o conceito de “pulmão verde”, ou seja, surge a preocupação de o espaço verde ter dimensão suficiente para produzir o oxigénio necessário para compensar a poluição atmosférica - Foi neste contexto que surgiram alguns dos principais parques como o Central Park, de Olmsted, em Nova Iorque (1853), parques londrinos e parisienses e também o Parque de Monsanto, em Lisboa, apesar de 100 anos depois (Aprovado em 1930). Mais tarde, este conceito evoluiu para “green belt” (cintura verde) a rodear a “cidade antiga”, separando-a da “zona de expansão” com o intuito de criar

as condições de oxigenação, humedificação e filtragem do ar necessárias para o aumento da qualidade da atmosfera urbana. (Magalhães, 1992)

No início do século XX surgiu a teoria do continuum naturale, a partir da evolução dos conceitos anteriores, baseada na necessidade da paisagem natural penetrar na cidade “de modo tentacular e contínuo, assumindo diversas formas e funções: espaço de lazer e recreio; enquadramento de infra-estruturas e edifícios; espaço de produção de frescos agrícolas e de integração de linhas ou cursos de água com os seus leitos de cheia e cabeceiras” (Magalhães, M. R., Espaços Verdes Urbanos, 1992). O continuum naturale é então implementado, tanto através da criação de novos espaços, da recuperação dos existentes, como da sua ligação através de “corredores verdes”, integrando caminhos de peões e vias. Este conceito abrange qualquer espaço verde, desde a rua, o logradouro, a praça, o jardim, o parque e a mata. (Magalhães, 1992)

Em Portugal, existem várias propostas em que foi aplicado este conceito, de que são exemplo, em Lisboa, a ligação do jardim botânico ao parque Mayer e à praça da Alegria, pela reestruturação dos saguões da rua do Salitre, e, na encosta oposta do vale da avenida da Liberdade, a ligação do campo Santana à Avenida, através de “corredores verdes” que incluiriam o jardim do Torel e o jardim dos correios (rua de s. José). (Magalhães, 1992)

Estas duas ligações transversais ao vale da Av. Da Liberdade teriam, as funções de lazer e circulação de peões em espaço verde, de acelerar as brisas da encosta “de modo a favorecer o saneamento atmosférico da avenida que, a par da baixa lisboeta é, como se sabe, a zona da cidade com a atmosfera mais poluída.” (Magalhães, M. R., Espaços Verdes Urbanos, 1992, pág. 12)

Neste contexto esteve também a proposta, feita em 1975 pelo Arquitecto paisagista Gonçalo Ribeiro Telles, quanto ao percurso de ligação do Parque Eduardo VII ao parque de Monsanto, através da área envolvente ao palácio da Justiça, passagem desnivelada sobre a Av. Gulbenkian e as traseiras da Av. José Malhoa (Magalhães, 1992), na altura utópico, mas que recentemente foi executado e inaugurado no dia 14 de Dezembro de 2012.

O conceito de “continuum naturale” consagrado na Lei de Bases do Ambiente define-se como “Continuum naturale é o sistema contínuo de ocorrências naturais que constituem o suporte da vida (...) e da manutenção do potencial genético e que contribui para o equilíbrio e estabilidade do território”. (Decreto-Lei nº 11/87 de 7 de Abril – Artigo 5º)

É assim através dos espaços verdes, de diferentes dimensões, formas, e tipologias, que o Continuo Natural se inteira na cidade, constituindo a Estrutura Ecológica Urbana que tem como objectivo assegurar o aumento da diversidade biológica e salvaguardar os sistemas

fundamentais para o equilíbrio ecológico da cidade e por isso para o desenvolvimento sustentável. (Magalhães, 2001)

3.2. TIPOLOGIAS DE ESPAÇOS VERDES URBANOS

O conceito de *espaço verde* é resultado das propostas associadas à Carta de Atenas, de 1933, como “espaços com formas, usos e funções variadas” (Fadigas, L., *A Natureza na Cidade – Uma perspectiva para a sua integração na cidade*, 1993, pág. 116) e é restringido várias vezes, erroneamente, ao conceito de parques e jardins.

Citando Fadigas,

“Os *espaços verdes* são, conceptualmente, o conjunto de áreas livres, ordenadas ou não, revestidas de vegetação, que desempenham funções urbanas de protecção ambiental, de integração paisagística ou arquitectónica, ou de recreio. Incluem por isso os parques e jardins urbanos, público e privados; as áreas de integração paisagística e de protecção ambiental de vias e outras infra-estruturas urbanas; os taludes e encostas revestidos de vegetação; a vegetação marginal dos cursos de água e de lagos; as sebes e cortinas de protecção contra o vento ou a poluição sonora; as zonas verdes cemiteriais; e as zonas agrícolas e florestais residuais no interior dos espaços urbanos ou urbanizáveis.” (Fadigas, L., *A Natureza na Cidade – Uma perspectiva para a sua integração na cidade*, 1993, pág. 116)

Para que estes espaços sejam correctamente protegidos e geridos, é necessária a sua caracterização tipológica e funcional, de modo a terem uma participação activa e estruturada na urbe (Fadigas, 1993), assim como é necessário o estabelecimento de padrões, forma de não serem deixados para segundo plano e se perder a sua importância na saúde ambiental e pública. (Magalhães, 1992)

A investigação de Aloys Bernatzy sobre as funções de purificação do ar da vegetação, levou-o a considerar em 1966 que a área mínima de espaço verde por habitante para satisfazer as necessidades de qualidade ambiental e pública na cidade é de 40m². (Magalhães, 1992) Muito importante, mas não suficiente. Magalhães afirma que “uma determinada área global de espaços verdes pode parecer suficiente quando considerada só do ponto de vista quantitativo, mas na realidade não prestar os serviços adequados por se encontrar dividida em pequenas parcelas; por outro lado, a insuficiência de espaços verdes urbanos disseminados nas cidades não pode, igualmente, ser compensada pela existência de grandes áreas florestais periféricas a esses centros” (Magalhães, M., *Espaços Verdes Urbanos*, 1992, pág. 17), confirmando assim a necessidade de caracterização destes espaços, apresentada no Quadro 1.

À Estrutura Verde Secundária estão associados os espaços verdes ligados à função residencial, enquanto os que asseguram as funções essenciais da paisagem natural e a sua ligação ao meio urbano fazem parte da Estrutura Verde Principal. Especificando, constituem a Estrutura Verde Secundária os espaços públicos adjacentes à habitação, serviços, equipamentos e actividades económicas, dirigida a todas as faixas etárias, não devendo situar-se a uma distância maior que 400m, tendo um carácter mais urbano que a Estrutura Verde Principal, sendo esta constituída pelos espaços verdes de maior interesse ecológico, com maior importância no funcionamento dos sistemas naturais, integrando as áreas urbanas e suburbanas das REN e RAN. (Magalhães, 1992)

Quadro 1: Quadro Síntese da Estrutura Verde Urbana

	Estrutura verde secundária		Estrutura verde principal				
	Espaços adjacentes à habitação	Espaços próximos da habitação	Parque urbano	Desporto livre	Hortas Urbanas	Parque da Cidade	Parque suburbano
Utentes	Crianças (0-5 anos) e idosos	Todos os residentes do bairro	Toda a população da área de influência deste espaço	Toda a população da área de influência deste espaço	Agregados interessados	Toda a população da área de influência deste espaço	População urbana e eventualmente população da região
Ritmo de utilização	Diário	Diário	Semanal ou diário para as populações residentes ou que trabalham nas imediações	Semanal ou diário para as populações residentes ou que trabalham nas imediações	Semanal	Diário para os utentes do centro da cidade Semanal para a população da região	Semanal ou ocasional
Acessibilidade / Localização	Até 100 m	Até 400 m	800 m	Em função dos transportes públicos	Em função dos transportes públicos	Junto ao centro da cidade	Em função dos transportes públicos
Dimensionamento	10 m ² por habitante		30 m ² por habitante				
Unidade Funcional	Depende da morfologia urbana e das características da população		>3 ha	>5 ha	200 m ² / cada	>30 ha	>80 ha
População base	-	2500 Habitantes	10000 habitantes	10000 habitantes	10000 habitantes	10000 habitantes	10000 habitantes
Notas	Recreio Infantil (0-5) e de idosos	Recreio Infantil (6-9) e juvenil (10-16); convívio de adultos e idosos	Recreio, convívio e desporto	Áreas de desporto livre, polivalente, associados a zonas de estar	Não deverão existir isoladamente; área mínima dependente do tipo de solo e disponibilidade de água	Espaços verdes especiais: (ex.) Jardim Zoológico, Jardim Botânico, áreas de feiras e exposições, etc.	Zonas de merenda, parques de campismo, precursos, etc.

Fonte: Magalhães, M., *Espaços Verdes Urbanos*, DGOT, 1992.

4. SUSTENTABILIDADE NOS ESPAÇOS VERDES URBANOS

4.1. O PAPEL DOS ESPAÇOS VERDES NO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A paisagem tem um papel importante, mas ainda a ser descoberto, no desenvolvimento sustentável.

A contribuição da vegetação na melhoria da qualidade ambiental da cidade é incontestável e para além disso é igualmente importante para uma melhor qualidade de vida das populações nos espaços urbanos. A vegetação tem muitas funções na melhoria do meio urbano. Ela funciona como termoregulador microclimático, pelo facto de interferir com a radiação recebida e emitida, pela alteração do albedo das superfícies e por absorção da energia nos seus processos fisiológicos (Figura 3). Aumenta ainda o teor

de humidade do ar, acelera as brisas de convecção e permite usufruir de sombra no verão e, no caso das caducifólias, sol no inverno. (Magalhães, 2001)

Para além disso, reduz claramente a poluição atmosférica, pela absorção de poluentes gasosos, pela intercepção de partículas em suspensão e pela libertação de oxigénio na fotossíntese, contribuindo assim para a melhoria da qualidade do ar. (Almeida, 2006)

Também funciona como corta-vento, pela obstrução, canalização, desvio e filtragem dos ventos (Figura 4); assim como na redução do ruído, por uma combinação de diferentes tipos de vegetação que absorvem ou dispersam diferentes frequências (Figura 5). Combinando uma densa vegetação com modelação de terreno consegue obter-se uma redução da intensidade do som de cerca de 50%. (Magalhães, 1992)

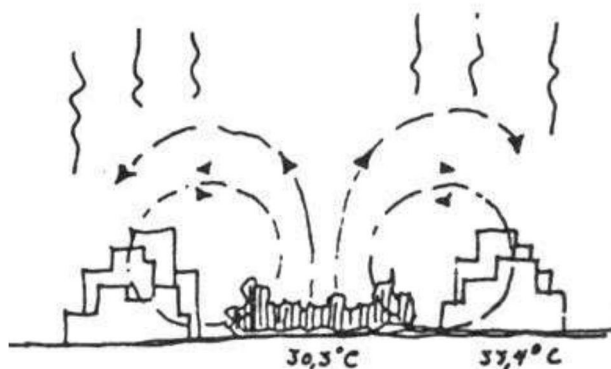


Figura 3 – Importância da vegetação na termoregulação e controlo da humidade

Fonte: Magalhães, M.R., Espaços Verdes Urbanos, Direcção-Geral do Ordenamento do Território, Ministério do Planeamento e da Administração do Território, Lisboa, 1992, pág. 75

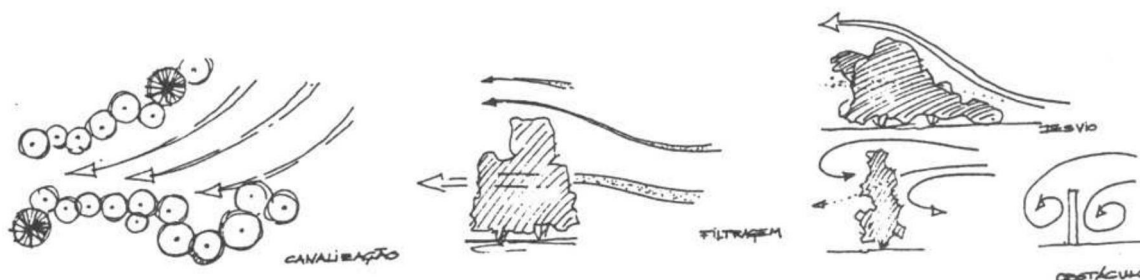


Figura 4 – Influência da vegetação no vento.

Fonte: Magalhães, M.R., Espaços Verdes Urbanos, Direcção-Geral do Ordenamento do Território, Ministério do Planeamento e da Administração do Território, Lisboa, 1992, pág. 84



Figura 5 - A vegetação como barreira de som no espaço urbano

Fonte: Magalhães, M.R., Espaços Verdes Urbanos, Direcção-Geral do Ordenamento do Território, Ministério do Planeamento e da Administração do Território, Lisboa, 1992, pág. 89

A impermeabilização dos solos provocada pela edificação leva a uma menor infiltração das águas pluviais com consequente diminuição da disponibilidade de água no subsolo e do teor de humidade no ar. Os espaços verdes urbanos têm uma grande importância na melhoria desta situação, como sendo área permeável, permitindo a recarga de aquíferos e a diminuição dos riscos de cheia. (Magalhães, 2001)

Ainda associado, estão os solos de qualidade, que são cada vez mais escassos no meio urbano, sendo os espaços verdes importantes tanto na preservação dessa qualidade, como na melhoria dos restantes solos ainda livres nas cidades.

Os espaços verdes, associados aos corredores que os interligam, ainda asseguram e promovem, a biodiversidade na cidade, suportando a vida silvestre, trazendo os processos bióticos e abióticos até à cidade, servindo de habitat a uma fauna e flora com muita importância para o ambiente e para a saúde pública, até pelos benefícios sociais que trazem por proporcionar espaços de lazer e recreio onde gerações e estratos sociais interagem e adquirem novos conhecimentos, com importância também na educação ambiental, imprescindível para um desenvolvimento sustentável. (Magalhães, 2001)

Um estudo intitulado *Natural Thinking*, feito por William Bird para a *Royal Society for the Protection of Birds*, mostra que a saúde mental está relacionada com o contacto directo com a natureza, alertando sobre os riscos das crianças do século XXI ao serem privadas deste contacto, mostrando também a importância do contacto não supervisionado para desenvolver essa relação de uma forma instintiva e genuína. Refere também que a privação do contacto com a natureza leva a um maior risco de depressão e ansiedade. (Rodrigues, 2009)

A “paisagem” já não é mais “a área de terra que os olhos conseguem alcançar” (Chamber, 1993, in Benson, J; Roe, M., *Landscape and sustainability*, 2008, pág. 1), ela tornou-se numa

importante área multidisciplinar, misturando arte, ciência, literatura, ecologia, geografia e muito mais, sendo assim um instrumento útil para examinar e cuidar de problemas sociais, ecológicos e económicos, como base holística e integrada. (Benson e Roe, 2008)

Assim sendo, todas estas questões mostram-nos a importância dos espaços verdes na cidade e consequentemente a sua posição no desenvolvimento sustentável.

5. CRIAÇÃO DO MODELO DE SUSTENTABILIDADE PARA OS ESPAÇOS VERDES URBANOS

5.1. O QUE É UM MODELO DE SUSTENTABILIDADE E COMO É MEDIDO

Para a compreensão do ponto essencial desta dissertação, o modelo de sustentabilidade, é necessária a explicação dos seus pressupostos, isto é, como funciona, quais os objectivos a que se propõe, qual a importância de medir e definir indicadores, etc.

Um modelo de sustentabilidade visa medir um determinado sistema quanto à sua sustentabilidade, pela medição de indicadores, traduzindo-os num valor absoluto que ditará a performance do tal sistema.

Um modelo de sustentabilidade pode ser apresentado de várias formas mas sempre numa organização hierárquica desde os níveis que definem os aspectos gerais da sustentabilidade de um sistema até ao nível mais específico do modelo, os Indicadores, que operacionalizam os conceitos para avaliações práticas.

Um indicador de sustentabilidade, é assim, um instrumento que permite pela sua interpretação, definir se um sistema é, ou não, sustentável no parâmetro que descreve. Ele estabelece um padrão, cuja avaliação prova, se o limite, estabelecido de acordo com os valores e objectivos que determinam certa realidade, foi ou não respeitado. (Costa, 2010)

Como todos os conceitos envolvidos na temática desta dissertação, o de “indicador”, assim como a sua forma de medição, têm sido alvo de controvérsia, devido à inexistência de uma definição universal. Algumas das definições do conceito encontram-se agrupadas no Quadro 2, retirado da Revista de Ciências Agrárias, por Costa (2010).

Quadro 2: Definições de indicadores de sustentabilidade

Autor	Definição
FAO (1993)	Os Indicadores são como atributos das várias dimensões (ambiental, económica e social) que medem ou reflectem o seu estatuto ou condição de alteração.
Becker (1993)	Os indicadores são a expressão genérica de variáveis sustentáveis quantitativas ou qualitativas.
Farrel & Hart (1998)	Os indicadores descrevem o estado de um sistema, detectam alterações e mostram relações de causa e efeito.
Marzall (1999)	Um indicador é um instrumento que evidencia mudanças que ocorrem num dado sistema, em função da acção humana.
Masera <i>et al.</i> (2000)	Os indicadores são certos atributos que servem para avaliar a sustentabilidade. Ou seja, são variáveis que descrevem, medem ou reflectem o estado ou a alteração da condição de um atributo específico de controlo.
Deponti <i>et al.</i> (2002)	Os indicadores são instrumentos que permitem mensurar as modificações nas características de um sistema e que permitem avaliar a sustentabilidade dos diferentes sistemas.
Pérez (2002)	Os indicadores são pontos de referência relativamente aos quais se pode apreciar o avanço ou retrocesso que se obtém com as acções, constituindo o seu desenvolvimento uma intenção válida para a definição de critérios adequados sobre os aspectos principais que conferem ou não sustentabilidade aos sistemas.
Van Cauwenbergh <i>et al.</i> (2007)	Os indicadores descrevem aspectos do agro-ecossistema ou elementos da política prevalente, condições de gestão indicativas do estado do sistema de uma forma objectivamente verificável.

Fonte: Costa, A., *Agricultura Sustentável III: Indicadores* Revista Ciências Agrárias, Dez. 2010, pg 91

Certo, é que os indicadores de sustentabilidade são necessários como fundamento nas mais diversas áreas, na tentativa de simplificar e reunir a informação do sector em questão, de modo a torná-la sintetizada e perceptível.

É importante ter indicadores definidos previamente (mas não estreitamente rígidos) para cada situação, pois não é possível estabelecer indicadores universais sem perder grande parte da informação específica de cada sector. Devem assim ser bem definidos mas de maneira a poderem ser adaptados, por exemplo, à área geográfica, às questões socioeconómicas, às condições edafo-climáticas, etc.

Masera et al. (2000) sugerem que a selecção de indicadores deve ser efectuada por uma equipa multidisciplinar, assente na discussão dos envolvidos, para que todos os campos sejam avaliados quanto à sua sustentabilidade com a mesma qualidade. (Costa, 2010)

No entanto, nem tudo o que actua na sustentabilidade é um bom indicador. Além disso, os indicadores são específicos de um certo processo, por isso, “não há um conjunto de indicadores globais adaptáveis a qualquer realidade. Eles devem reflectir o objectivo dos seus propósitos.” (Costa, A., *Agricultura Sustentável III: Indicadores*, Revista Ciências Agrárias, Dezembro, 2010, pág. 92)

Na publicação sobre agricultura sustentável da Revista de ciências agrárias (Costa, 2010), são apresentadas as questões mais importantes, de Deponti *et al.* (2002), para que a escolha de indicadores seja coerente com os propósitos da avaliação:

– O que avaliar? Como avaliar? Por quanto tempo avaliar? Porque avaliar?

– De que elementos consta a avaliação?

– De que maneira serão expostos, integrados e aplicados os resultados da avaliação para o melhoramento do perfil dos sistemas analisados?”

(Costa, A., *Agricultura Sustentável III: Indicadores*, Revista Ciências Agrárias, Dezembro, 2010, pág. 92)

Dizendo ainda que “a clareza quanto a estes aspectos é fundamental, pois são eles que devem orientar a definição quanto ao tipo de indicador recomendado, para a monitorização do objecto proposto.” (Costa, A., *Agricultura Sustentável III: Indicadores*, Revista Ciências Agrárias, Dezembro 2010, pág. 92)

Os indicadores devem ainda possuir as seguintes características, descritas no relatório de *Critérios e Indicadores de Gestão florestal sustentável ao Nível de Gestão* (.” (Direcção-Geral das Florestas, *Critérios e Indicadores de Gestão Florestal Sustentável ao Nível da Unidade de Gestão*, versão #2, Dezembro, 1999, pág. 6):

- “Relevantes e credíveis - O “conteúdo” de informação de cada indicador deve ser relevante para o critério em causa e este deve gozar de credibilidade técnica e científica, quanto aos conceitos envolvidos e métodos de avaliação em causa

- “Elevada relação entre benefício e custo - O indicador deve proporcionar o máximo de informação ao mínimo custo financeiro e esforço possível. Para indicadores que forneçam conteúdos de informação similares deve escolher-se o que apresenta menores custos.”

- “Não sobrepostos e complementares - A informação de cada indicador deve ser complementar da informação proporcionada pelos demais indicadores. Este esforço deve, contudo, tentar evitar a multiplicação da mesma informação em dois ou mais indicadores
- “Consistentes entre escalas - Embora, os indicadores possam ter expressão diferente conforme a escala geográfica de aplicação em causa, deve ser feito um esforço para assegurar uma consistência formal e/ou conceptual entre os indicadores definidos a diferentes escalas
- “Praticáveis e simples na medição - As metodologias e recolha de informação para a avaliação, medição ou estimação de um dado indicador devem ser tão simples quanto possível. Isto deverá garantir a sua praticabilidade e aplicabilidade generalizada. O uso de indicadores “metodologicamente complicados” pode estar comprometido pelo custo (tipicamente superior) ou pelo baixo número de técnicos com conhecimento suficiente para a execução das medições, avaliações ou estimativas.”

Todos estes passos devem ser tomados em consideração para evitar os problemas mais comuns quando se estabelecem indicadores de sustentabilidade. Estes problemas estão em conseguir simplificar a informação sem cair no erro de acrescentar demasiados detalhes que os tornam difíceis de medir e entender ou omitir dados importantes para a avaliação; em conseguir um equilíbrio entre os indicadores associados a cada parâmetro (económico, ambiental e social) e na importância aplicada a cada indicador, para que os resultados não sejam influenciados por uma maioria (Costa, 2010); na definição de fórmulas matemáticas para a medição de certos indicadores (SIDS, 2000); e também na definição dos valores que influenciam a avaliação, isto é, os valores limite que determinam se o sistema é ou não sustentável.

Para tal avaliação do sistema pelo modelo, é importante:

- “Definir a escala de interpretação do indicador, com o seu intervalo de tolerância e limites mínimo e máximo aceitáveis, e os valores que serão considerados negativos, sendo a determinação desses valores específica para cada situação avaliada;
- Definir a escala que deverá ser analisada, isto é, do limite do sistema, bem como definição do usuário a quem a avaliação está destinada.” (Costa, A., *Agricultura Sustentável III: Indicadores*, Revista Ciências Agrárias, Dezembro 2010, pág. 95)

5.2. CONSTRUÇÃO DO MODELO TEÓRICO

5.2.1. PROCESSO METODOLÓGICO

Para a construção do modelo de sustentabilidade para os espaços verdes urbanos, foi seguida uma metodologia que reúne informações multidisciplinares de modo a torná-lo um modelo completo. O processo de construção do modelo está representado no esquema da figura 6.

O processo seguido começou na análise de modelos de sustentabilidade florestal, agrícola e de espaços verdes, bem como de modelos de desenvolvimento sustentável urbano seleccionando os indicadores adaptáveis ao tema dos espaços verdes urbanos, assim como na selecção de características únicas dos espaços verdes urbanos que interfiram no desenvolvimento sustentável. Depois reuniu-se toda a informação, dando origem a indicadores que foram agrupados tematicamente dando origem a uma organização hierárquica em que no nível mais alto estão os atributos e no mais específico os indicadores. Depois de definida a forma de medição de cada indicador, que possibilita a sua tradução em números é possível a determinação da forma de avaliação do modelo, ficando assim pronto para testar na prática.

A aplicação prática, fundamental para que o modelo seja testado quanto à sua funcionalidade, está representada no processo pelas setas descontínuas. Esta torna a criação do modelo, um processo cíclico, pois só com consecutivas aplicações práticas se conseguirá aperfeiçoá-lo e adaptá-lo à realidade. Um modelo de avaliação de sustentabilidade que não esteja aberto à evolução, não está de acordo

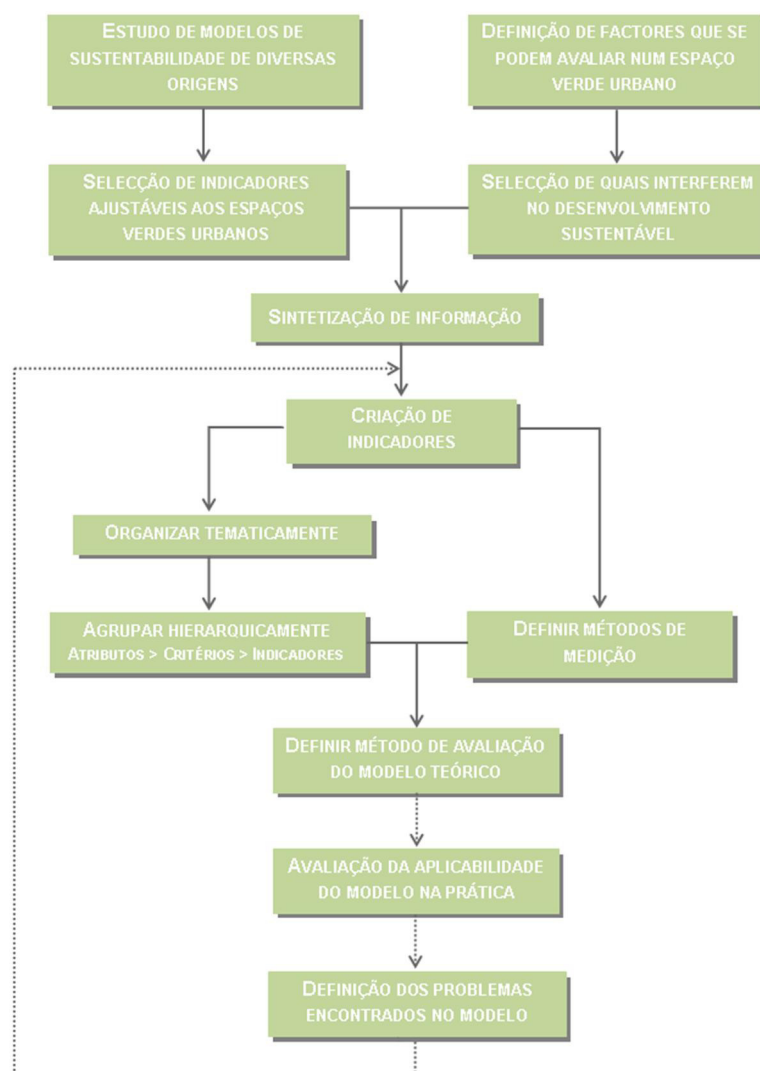


Figura 6 – Esquema do processo metodológico.
Fonte: Autora

com o seu princípio, o da sustentabilidade.

5.2.2. MODELOS ANALISADOS

5.2.2.1. AGRICULTURA SUSTENTÁVEL III: INDICADORES

Este modelo foi elaborado pelo Departamento de Economia, Sociologia e Gestão do Centro de Estudos Transdisciplinares para o Desenvolvimento da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, e apresenta um leque de Indicadores de sustentabilidade para o sector agro-pecuário, resultante da constatação de um conjunto de pontos críticos que influenciam a sustentabilidade do sector em Portugal, que resultou na reunião de dezanove índices ambientais, vinte económicos e treze sociais, que totalizam cinquenta e dois indicadores agrupados em catorze critérios de diagnóstico referentes a cinco conjuntos de atributos, descritos no quadro 3. (Costa, 2010)

Quadro 3: Definição dos atributos do modelo de agricultura sustentável Fonte: Adaptado de Costa, 2010

Atributo	Designação
Produtividade/ Rendibilidade	“Capacidade do sistema em gerar bens e serviços requeridos num determinado período de tempo.” Costa, A., Revista Ciências Agrárias, Agricultura Sustentável III: Indicadores, Dezembro, 2010, pág. 97
Estabilidade/Resiliência/ Confiança	“A ‘Estabilidade’ é a capacidade do sistema em manter um estado de equilíbrio dinâmico estável, o que implica que seja possível manter os benefícios proporcionados pelos sistemas num nível não decrescente ao longo do tempo, sob condições médias ou normais. A ‘Resiliência’ é a capacidade do sistema regressar ao estado de equilíbrio ou manter o seu potencial produtivo, após submetido a um choque severo. A ‘Confiança’ é a capacidade do sistema em manter a produtividade em níveis próximos ao seu equilíbrio quando em face de distúrbios no ambiente geral.” Costa, A., Revista Ciências Agrárias, Agricultura Sustentável III: Indicadores, Dezembro, 2010, pág. 97
Adaptabilidade	“Capacidade de encontrar novos níveis de equilíbrio quando em face de alterações de longo prazo no ambiente.” Costa, A., Revista Ciências Agrárias, Agricultura Sustentável III: Indicadores, Dezembro, 2010, pág. 98
Equidade	“Capacidade de distribuir de maneira justa, tanto intra como intergeracionalmente, os benefícios e custos relativos à gestão dos recursos naturais.” Costa, A., Revista Ciências Agrárias, Agricultura Sustentável III: Indicadores, Dezembro, 2010, pág. 99
Autonomia	“Capacidade do sistema em regular e controlar as interações com o exterior, definindo endogenamente os seus objectivos, prioridades, identidade e valores.” Costa, A., Revista Ciências Agrárias, Agricultura Sustentável III: Indicadores, Dezembro, 2010, pág. 99

5.2.2.2. CRITÉRIOS E INDICADORES DE GESTÃO FLORESTAL SUSTENTÁVEL AO NÍVEL DA UNIDADE DE GESTÃO

Este sistema de avaliação de sustentabilidade reúne as sugestões de melhoria apresentadas à proposta original da Direcção Geral das Florestas “*Critérios e Indicadores de Gestão Florestal Sustentável – Uma aplicação ao nível da área de gestão – proposta para discussão*”, de Paulo Canaveira. (Direcção-Geral das Florestas, 1999)

Os indicadores estão organizados numa hierarquia que começa em ‘critérios’ que definem o nível mais geral, dividido em ‘áreas conceptuais’ mais específicas e por fim ‘indicadores’, que traduzem os conceitos em avaliações práticas, apresentando o método de avaliação. (Direcção-Geral das Florestas, 1999)

Traduz-se em trinta e quatro indicadores que avaliam a qualidade do plano de gestão em seis critérios, ‘Recursos florestais e armazenamento de carbono’, ‘Saúde e vitalidade das florestas’, ‘Funções produtivas’, ‘Diversidade Biológica’, ‘Funções Protectoras’ e ‘Funções sociais e económicas’. (Direcção-Geral das Florestas, 1999)

5.2.2.3. LIDERA – SISTEMA VOLUNTÁRIO PARA A SUSTENTABILIDADE DOS AMBIENTES CONSTRUÍDOS

Este é um sistema de apoio ao desenvolvimento de soluções e avaliação da sustentabilidade de empreendimento residenciais, de serviços, turísticos e comerciais em qualquer fase do seu ciclo de vida, que atribui uma certificação de sustentabilidade em caso de desempenho comprovado.

Organiza-se com base em seis princípios de bom desempenho ambiental (integração local, recursos, cargas ambientais, conforto ambiental, vivência socioeconómica e uso sustentável), divididos em vinte e duas ‘áreas’ e quarenta e três critérios.

Este sistema classifica a sustentabilidade em valores de desempenho, que vão do nível G (nível mais baixo) a A⁺⁺⁺ (nível máximo – 100% de eficiência), sendo o nível E o nível de referência. (LiderA, 2010)

5.2.2.4. URGEPROJECT – URBAN GREEN ENVIRONMENT

O projecto URGE foi resultado de uma pesquisa de 38 meses fundada no âmbito do 5º Programa-Quadro da Comissão Europeia, no âmbito da Acção-Chave 4 “Cidade do Futuro e Património Cultural” em 2004. A apresentação resumida do sistema proposto baseia-se no trabalho do projecto referido como URGE (2004):

O consórcio do projecto consistiu na parceria de doze instituições, de seis países europeus sob a coordenação geral do Departamento de Regiões Urbanas no UFZ – Centro de

Investigação Ambiental Leipzig-Halle, em Leipzig e foram ainda incluídos seis institutos científicos (Juntos formaram equipas de investigação na ecologia, economia e sociologia, e também de planeamento urbano e paisagístico) e cinco autoridades locais com os seus departamentos de planeamento.

Foram seleccionados casos de estudo, que serviram para desenvolver, testar e melhorar os conceitos e ferramentas desenvolvidos no projecto, que resultaram no instrumento de avaliação segundo indicadores, o “Interdisciplinary Catalogue of Criteria” (ICC).

Este Modelo, avalia a sustentabilidade dos espaços verdes urbanos quanto à ‘Quantidade’, ‘Qualidade’, ‘Uso’ e ‘Planeamento, Manutenção e Desenvolvimento’.

A avaliação é feita atribuindo um valor entre 0 e 7 a cada indicador, onde o ‘0’ só se atribui no caso de o indicador não se adequar à situação. O valor ‘1’ é o pior resultado e 7 o melhor resultado atribuído. Cada indicador tem ainda um peso entre 1 e 4, consoante a sua influência menor ou maior. O ‘valor final’ de cada indicador é resultado da multiplicação do ‘valor’ pelo ‘peso’. Posteriormente são somados todos os ‘valores finais’ dos indicadores de cada critério, para avaliação do mesmo.

Cada critério tem uma gama de valores, que varia entre a soma dos ‘valores finais’ mínimos de cada indicador pertencente (S_{min}), e a máximos (S_{max}). Depois, para obter classes iguais, o critério é dividido em classes do 1 ao 5, em que o intervalo (CL) é definido pela fórmula $CL = (S_{max} - S_{min}) / 5(\text{classes})$.

Assim, definem-se as classes da seguinte forma:

Classe $i = [S_{min} + (i-1) \times CL; S_{min} + i \times CL [\quad (i=1,2,3,4)$

Classe 5 = $[S_{min} + (i-1) \times CL; S_{max}]$

Posto isto, pode-se classificar o valor do critério consoante as classes, para averiguar a sua performance na sustentabilidade.

5.2.3. MODELO TEÓRICO

5.2.3.1. ESQUEMA HIERÁRQUICO

O esquema hierárquico resultante do processo metodológico aplicado está representado no quadro 4, em seguida apresentado.

A selecção de indicadores foi escolhida tendo em conta as características mais importantes que um espaço verde urbano apresenta, já descritas, de modo a sintetiza-las, num modelo o mais simples e não exaustivo possível, com base nos modelos descritos.

No decorrer da aplicação prática foram alterados, adicionados e retirados indicadores, que se mostravam inadequados, em falta ou inadequados, respectivamente, quando postos em prática, apresentando-se aqui o modelo final utilizado.

Quadro 4: Esquema Hierárquico de indicadores Fonte: Autora

Atributo	Critério	Indicador
A. Conservação	1. Recursos naturais	1.1. Fonte energética
		1.2. Consumo de água potável
		1.3. Sistema de recolha e armazenamento de água
		1.4. Impermeabilização
		1.5. Distúrbios da superfície do solo
	2. Biodiversidade	2.1. Diversidade faunística e florística
		2.2. Interligação de habitats (continuo natural)
	3. Flora	3.1. Proporção entre espécies Autóctones e Alóctones não invasoras
		3.2. Presença de espécies invasoras
		3.3. Selecção adequada ao tipo de características edafoclimáticas
B. Qualidade	4. Ambiental	4.1. Qualidade do ar
		4.2. Diminuição do ruído externo através da vegetação
		4.3. Amenização climática
		4.4. Área ensombrada (no pico solar, época estival)
		4.5. Efeito de regulação do vento
		4.6. Morfologia dos elementos de água
		4.7. Qualidade da água
	5. Sociocultural	5.1. Integração Paisagística
		5.2. Contextualização da componente cultural
		5.3. Grau de satisfação dos utentes
	6. Estrutural	6.1. Estado de conservação
C. Funcionalidade	7. Mobilidade	7.1. Estratégia da localização e desenho
		7.2. Acessos e caminhos para peões de mobilidade reduzida
	8. Utilização	8.1. Frequência de Uso
		8.2. Duração de utilização
		8.3. Densidade de utilização
		8.4. Adaptação ao tipo de população predominante
		8.5. Importância do espaço verde nas actividades de lazer da população local

D. Impacte ambiental	9. Recreio	9.1. Diversidade de oferta de actividades (de acordo com a capacidade do E.V.)
		9.2. Multi-funcionalidade
	10. Resíduos	10.1. Separação de resíduos
		10.2. Destino dos resíduos
	11. Aplicação de Fertilizantes e Fitofármacos	11.1. Fertilizantes
		11.2. Fitofármacos
	12. Materiais	12.1. Consideração do ciclo de vida
E. Manutenção	13. Rega	13.1. Eficiência de rega
		13.2. Adequação ao tipo de coberto
		13.3. Drenagem
		13.4. Origem da água utilizada
	14. Mão-de-obra	14.1. Mão-de-obra exigida em relação à importância/relevância do E.V.
F. Equidade	15. Segurança	15.1. Sentido de segurança dos utentes
		15.2. Existência de patrulha / vigilância
		15.3. Uso de protecção adequada ao manuseio de máquinas (EPI) e à protecção do público.
	16. Educação	16.1. Educação ambiental
		16.2. Importância do espaço verde para definir a identidade local
		16.3. Discriminação
		16.4. Existência de estratégias que estimulam encontros de comunidades e famílias
	17. Emprego	17.1. Postos de trabalho criados
		17.2. Satisfação laboral do empregado
		17.3. Remuneração relativamente ao salário mínimo nacional (SMN)
G. Gestão	18. Autonomia	18.1. Grau de dependência de factores externos
	19. Organização	19.1. Existência de registos e contabilidade
	20. Inovação	20.1. Vontade / Disponibilidade de inovar
		20.2. Informação actualizada sobre o sector
	21. Geração de capital	21.1. Actividades lucrativas
		21.2. Capacidade de angariação de fundos
		21.3. Produção para venda
	22. Legislação e planeamento	22.1. Inclusão no plano A21 local
		22.2. Participação pública
		22.3. Existência de legislação que defenda os valores sociais e ambientais do E.V.

5.2.3.2. DESCRIÇÃO DO MODELO

As informações referentes a cada indicador têm base nos quatro modelos estudados, com maior relevância para o URGEproject. Como declarado acima, este modelo é já resultado de afinações elaboradas na análise para as aplicações práticas em estudo, com o intuito de afinar a aplicabilidade do mesmo.

A. Conservação

1. Recursos Naturais	
1.1 Fonte energética	
Justificação: A energia é um recurso necessariamente utilizado nos espaços verdes e a sua proveniência influencia não só nos gastos monetários mas também no impacto ambiental. Quanto maior a percentagem de energia proveniente de fontes renováveis, mais sustentável é o espaço em relação ao indicador em questão.	
Método de medição: % de energias renováveis no total de energia consumida	
Escala:	Cotação:
<25% energias renováveis	1
25 - 50% energias renováveis	3
50 - 75% energias renováveis	5
>75% energias renováveis	7
1.2 Consumo de água potável	
Justificação: A água é um dos recursos mais importantes a preservar, e a água potável é um bem essencial que deve ter o melhor aproveitamento possível, pelo que se devem arranjar alternativas.	
Método de medição: % de água de abastecimento público utilizada para fins que não o consumo humano, no total de água de abastecimento público consumido	
Escala:	Cotação:
>50%	1
25-50%	3
<25%	5
0%	7

1.3 Sistema de recolha e armazenamento de água	
Justificação: A acumulação e reutilização das águas pluviais para rega, assim como para elementos de água construídos é uma das formas mais importantes de preservar este recurso natural e diminuir os gastos em água potável. Quanto maior a percentagem de água pluvial utilizada em substituição de águas de outras proveniências, mais sustentável é o uso deste recurso.	
Método de medição: Autonomia da água armazenada para as necessidades hídricas anuais	
Escala:	Cotação:
Não tem sistema de recolha e armazenamento de águas	1
Cobre menos de 50% das necessidades anuais	3
Cobre entre 50 a 75% das necessidades anuais	5
Cobre mais de 75% das necessidades anuais	7
1.4 Impermeabilização	
Justificação: O solo de qualidade em meio urbano escasseia e os espaços verdes têm o dever de preservar a maior quantidade possível de solo permeável e em boas condições.	
Método de medição: Proporção de área permeável em relação à área impermeabilizada, medida em planta.	
Escala: (URGEproject, 2004)	Cotação:
>20% área impermeável - excessivo	1
10-20% área impermeável - aceitável para espaços de uso intensivo	3
5 -10% área impermeável - aceitável para espaços verdes em geral	5
<5% área impermeável - ideal	7
1.5 Distúrbios da superfície do solo (para declives $\geq 16\%$)	
Justificação: Em caso de terrenos declivosos, é importante que haja uma boa sustentação do solo com plantas adequadas, para evitar a erosão.	
Método de medição: Inspeção de campo. Apreciação visual de situações de solo desprotegido ou mal sustentado, principalmente em zonas de declive acentuado.	
Escala:	Cotação:
>65% de área de solo desprotegido	1
31-65% de área de solo desprotegido	3
1-30% de área de solo desprotegido	5
0% de área de solo desprotegido	7

2. Biodiversidade	
2.1. Diversidade	
2.1.1. Flora	
2.1.2. Fauna (O)	
<p>Justificação: A diversidade de espécies aumenta o valor ecológico de um espaço verde urbano. Relaciona a riqueza em espécies com a sua abundância, pois apenas o número de espécies não é suficiente para saber a diversidade de um ecossistema / biótopo / habitat. A diversidade da flora e fauna permite saber se o espaço verde tem as condições ideais a desenvolver vida.</p> <p>Nota: O sub-indicador 2.1.2 só se justifica calcular para paisagens protegidas.</p> <p>Método de medição: Cálculo da diversidade pelo índice de Shannon modificado.</p> <p>Índice de Shannon - SHDI = $-\sum p_i \times \ln p_i$</p> <p>Índice de Shannon modificado - SHDI_{mod} = e^{SHDI}</p> <p>Em que S é a riqueza em espécies, e p_i a proporção da espécie.</p> <p>(Aula teórica Teoria e métodos Ecologia da Paisagem, ISA, 2011)</p>	
<p>Escala:</p> <p>SHDI_{mod} = 1 – Diversidade mínima</p> <p>1 < SHDI_{mod} < S/2 – Diversidade média</p> <p>S/2 < SHDI_{mod} < S – Diversidade elevada</p> <p>SHDI_{mod} = S – Diversidade máxima</p>	<p>Cotação:</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>5</p> <p>7</p>
2.2. Interligação de habitats (Contínuo natural)	
<p>Justificação: Um espaço verde urbano não é único, ele faz parte de um conjunto de espaços e deve contribuir para o contínuo natural. Deve estar interligado aos espaços verdes envolventes por corredores ecológicos.</p> <p>(URGEproject,2004)</p> <p>Método de medição: Inspeção de campo e de mapa.</p>	
<p>Escala:</p> <p>0 ligações – Sem conexão</p> <p>1 a 2 ligações – Alguma conexão</p> <p>3 a 5 ligações – Boa conexão</p> <p>>5 ligações – Óptima conexão</p>	<p>Cotação:</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>5</p> <p>7</p>

3. Flora	
3.1. Proporção entre espécies Autóctones e Alóctones não invasoras	
Justificação: As espécies autóctones (indígenas) são uma prioridade, pois são elas que mantêm o equilíbrio do ecossistema, sendo preferencial que estejam em maioria. As espécies Alóctones (exóticas) podem aumentar os custos em manutenção por não serem tão adaptadas às características edafo-climáticas.	
Método de medição: Proporção entre espécies indígenas e exóticas	
Escala:	Cotação:
>60% exóticas	1
Entre 40 e 60% exóticas	4
<40% exóticas	7
3.2. Presença de espécies invasoras	
Justificação: As espécies invasoras são um grande problema no equilíbrio dos ecossistemas, sendo um espaço verde menos sustentável, quantas mais espécies invasoras tiver.	
Método de medição: Presença ou ausência de invasoras - Decreto-Lei n.º 565/99 de 21 de Dezembro	
Escala:	Cotação:
Presença	1
Ausência	7
3.3. Adequação da flora às características edafoclimáticas	
Justificação: Se as plantas de um espaço verde forem adaptadas às temperaturas, precipitação, tipo de solo e exposição solar disponíveis no local, os encargos com manutenção serão mínimos, potenciando a sustentabilidade do espaço.	
Método de medição: Inventário das espécies encontradas. % de espécies características da zona em questão	
Escala:	Cotação:
<25% Espécies adaptadas	1
25-50% Espécies adaptadas	3
50-75% Espécies adaptadas	5
>75% Espécies adaptadas	7

B. Qualidade

4. Ambiental

4.1. Qualidade do ar

Justificação: A vegetação melhora a qualidade do ar do espaço urbano, como também influencia a qualidade no interior do espaço verde. Os poluentes do ar são responsáveis por muitas doenças respiratórias, sendo importante saber a qualidade do ar da zona onde se encontra o espaço verde.

Método de medição: Consulta do índice de qualidade do ar da base de dados da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), da estação ou zona mais próxima do espaço verde. Este índice engloba cinco poluentes, o dióxido de azoto (NO₂), o dióxido de enxofre (SO₂), o monóxido de carbono, medido segundo a média registada durante 8h consecutivas (CO 8h), o ozono (O₃) e as partículas inaláveis ou finas, cujo diâmetro médio é inferior a 10 microns (PM₁₀).

Escala:

Mau

Fraco

Médio

Bom

Muito Bom

Cotação:

1

2

4

6

7

4.2. Diminuição do ruído pela vegetação em relação ao exterior

Justificação: A vegetação serve de barreira contra o ruído do meio urbano pela sua distribuição e variedade.

Método de medição: Utilização de sonómetro e cálculo de acordo com a norma NP ISO 1996

Escala: *A falta de valores de referência não permite a avaliação deste parâmetro, mas por se tratar de um factor importante, mantém-se referido no modelo para posterior estudo e definição.*

Cotação:

4.3. Amenização climática	
Justificação: A vegetação contribui para a diminuição da temperatura do meio urbano, pela reflexão das radiações, aumento da humidade e por proporcionarem sombra. (Um espaço verde pode estar vários graus abaixo do meio exterior. Uma faixa de vegetação com 50 a 100 metros de largura diminui a temperatura em 3,5°C no Verão. (Magalhães, 1992))	
Método de medição: Colocação de termómetros no interior e exterior do espaço verde em iguais condições de sombra e sol com duração de 15 minutos. Fazer a média dos valores obtidos em cada condição e fazer a diferença entre o exterior e o interior. Época: Verão, no horário do pico de calor.	
Escala:	Cotação:
Nenhuma variação	1
1 a 3°C mais fresco no interior	4
>3°C mais fresco no interior	7
4.4. Área ensombrada (no pico solar, época estival)	
Justificação: As áreas ensombradas pelas copas das árvores, no verão, são os locais mais confortáveis e é muito importante não só para usufruto dos utentes como para a protecção de outros seres que fazem parte do habitat. O momento em que a sombra é mais pequena durante o dia é no pico do sol, quando a sombra projectada é igual à copa da árvore.	
Método de medição: percentagem de área total da projecção de copa no pico solar. Cálculo através do plano de plantação.	
Escala: (URGEproject, 2004)	Cotação:
<25% sombra	1
25-50% sombra	4
>50% sombra	7
4.5. Regulação do vento	
Justificação: A vegetação pode desempenhar a função de corta-vento, pela obstrução, canalização, desvio e filtragem dos ventos.	
Método de medição: Anemómetro	
Escala:	Cotação:
Nenhuma	1
Melhoria >0 e < 2m/s	4
Melhoria > 2m/s	7

4.6. Morfologia dos elementos de água naturais	
Justificação: Preservar a dinâmica natural de um elemento de água, leva à formação de uma grande biodiversidade, como também à diminuição dos riscos de erosão e cheia.	
Método de medição: observação local	
Escala:	Cotação:
Totalmente natural	1
Parcialmente artificializado	4
Totalmente artificializado	7
4.7. Qualidade da água	1
4.7.1. Cursos naturais 4.7.2. Elementos Artificiais Ornamentais Banho	
Justificação: A qualidade da água é um elemento com grande influência na sanidade de todo o Espaço Verde, tanto a nível vegetal como público.	
Método de medição: Análise laboratorial	
Escala:	Cotação:
<i>De acordo com a escala do laboratório de análise.</i>	
5. Sociocultural	
5.1. Integração Paisagística	
Justificação: Um espaço verde integrado na paisagem envolvente acresce o seu valor cultural e é um factor que influencia a sua utilização pelos utentes.	
Método de medição: Apreciação visual da integração espacial / Inquérito aos utentes. Média dos resultados consoante escala.	
Escala:	Cotação:
Desenquadrado	1
Enquadrado	4
Muito bem enquadrado	7
5.2. Contextualização da componente cultural	
Justificação: O enquadramento e tipo de vegetação de um espaço verde têm um papel fundamental na valorização das características culturais mais relevantes da sua envolvente, tanto a nível estrutural como a nível dos hábitos culturais e históricos do local.	
Método de medição: identificação da contextualização da componente cultural no planeamento e gestão do espaço	
Escala:	Cotação:
Desvaloriza	1
Não valoriza	4
Valoriza	7

5.3. Grau de satisfação dos utentes	
Justificação: A satisfação do público frequentador é o primeiro passo para preservar o espaço e contribuir para a qualidade de vida dos cidadãos.	
Método de medição: Inquérito aos utentes. Média dos resultados consoante escala.	
Escala:	Cotação:
Nada satisfeito	1
Pouco satisfeito	3
Satisfeito	5
Muito satisfeito	7
6. Estrutural	
6.1. Estado de conservação	
6.1.1. Infraestruturas/equipamentos 6.1.2. Mobiliário 6.1.3. Vegetação 6.1.4. Pavimentos	
Justificação: Um espaço bem conservado aumenta a utilização adequada do espaço e diminui as probabilidades de actos de vandalismo. A vegetação bem mantida, os sinais de vandalismo e a limpeza são factores que avaliam este indicador.	
Método de medição: Avaliação local do estado de conservação das infraestruturas, pavimentos, mobiliário e estado da vegetação (nutrição e podas).	
Escala:	Cotação:
Mau estado	1
Estado razoável	4
Bom estado	7

C. Funcionalidade

7. Mobilidade	
7.1. Estratégia de localização e desenho	
7.1.1. Entradas e acessos	
a) Entradas	
b) Meios de transporte	
7.1.2. Traçado de caminhos do Espaço Verde	
Justificação: A localização dos acessos ao espaço e dentro do espaço verde deve ser estrategicamente colocada consoante os fluxos da população, para potenciar o seu uso.	
Método de medição: Apreciação empírica; Inquérito aos utentes. Média dos resultados consoante escala.	
Escala:	Cotação:
7.1.1. a) Má localização	1
Localização satisfatória	4
Boa Localização	7
b) A pé / bicicleta	7
Transporte público	4
Transporte privado	1
7.1.2. Má funcionalidade	1
Funcionalidade razoável	4
Boa funcionalidade	7
7.2. Acessos e caminhos para peões de mobilidade reduzida	
Justificação: Qualquer espaço verde urbano pode ter como utente um peão de mobilidade reduzida, pelo que deve estar devidamente preparado para lhes proporcionar acessos a qualquer parte do espaço.	
Método de medição: Avaliação local e análise de plantas de modelação do terreno. Avaliar consoante as normas do anexo I do D. L. Nº 123/97 de 22 de Maio.	
Escala:	Cotação:
Não cumpre	1
Cumprer nos acessos principais	4
Cumprer em todos os acessos	7

8. Utilização	
8.1. Frequência de uso	
Justificação: A frequência de utilização de um espaço verde pelos seus utentes influencia a sua conservação e performance.	
Método de medição: Inquérito	
Escala:	Cotação:
Diariamente	7
Semanalmente	6
Mensalmente	3
Pontualmente	1
8.2. Duração de utilização	
Justificação: A duração da estadia dos utentes dá-nos a informação sobre o conforto e a utilidade das suas funcionalidades. O tempo ideal de estadia é entre 1 a 2 horas.	
Método de medição: Inquérito	
Escala:	
Menos de 1 hora	1
1 a 2 horas	7
2 a 5 horas	5
Mais de 5 horas	3
8.3. Densidade de utilização	
Justificação: A densidade de utilização de um espaço verde é um factor com elevada importância para avaliar o papel do espaço na vida da urbe a que pertence. Quando há pouca densidade, as funções não estão de acordo com a população frequentadora ou a escala do espaço não foi bem projectada para a quantidade de utentes possíveis, ao contrário de quando se dão casos de densidade excessiva.	
Método de medição: Avaliação e contagem local, durante um período considerável que permita obter informação real. Por exemplo, avaliar durante as quatro estações do ano, em diversos dias da semana, e diversas horas do dia.	
Escala: <i>Só poderá ser estabelecida com diversas experiências.</i>	Cotação:

8.4. Adaptação ao tipo de população predominante.			
Justificação: Qualquer espaço verde deve estar pensado para servir a população a que é destinado, bem como as infraestruturas presentes, sendo muito importante para a integração da população e utilização do espaço.			
Método de medição: Avaliação local / inquérito aos utentes. Média dos resultados consoante escala.			
Escala:			Cotação:
Não adaptado			1
Adaptado a parte da população			4
Adaptado a toda a população			7
8.5. Importância do espaço verde nas actividades de lazer da população local			
Justificação: Um espaço verde urbano deve ter um papel activo nas actividades de tempos livres da população.			
Método de medição: inquérito aos utentes. Média dos resultados consoante escala.			
Escala:			Cotação:
Nenhuma importância			1
Pouca importância			3
Alguma importância			5
Muita importância			7
9. Recreio			
9.1. Diversidade de oferta de actividades (de acordo com a capacidade do Espaço Verde)			
Justificação: Oferecer um leque de actividades que satisfaça todo o tipo de público que frequenta o espaço é um factor potenciador da interacção entre grupos sociais diferentes, quer em classe, género ou faixa etária.			
Método de medição: Consulta de actividades realizadas e inquérito aos utentes. Média dos resultados consoante escala.			
Escala: Inquérito	EVP	EVS	Cotação:
Nenhuma diversidade	0 actividades/ano	0 actividades/ano	1
Pouca diversidade	1actividade/ano	1 a 3 actividades/ano	3
Alguma diversidade	2 a 4 actividades/ano	4 a 8 actividades/ano	5
Muita diversidade	>4 actividades/ano	>8 actividades/ano (sem uso abusivo)	7

9.2 Multi-funcionalidade		
9.2.1. Funcionalidades permanentes		
9.2.2. Funcionalidades ocasionais		
Justificação: Um espaço público com várias funcionalidades terá muito mais procura por parte de toda a população.		
Método de medição: quantidade de funcionalidades permanentes		
Escala: (URGEproject, 2004)	Cotação:	
	EVP	EVS
Permanententes:		
Apenas recreio calmo (bancos de jardim)	3	5
Recreio calmo e 1 ou 2 funções adicionais/ha	5	6
Recreio calmo e 3 ou mais funções adicionais/ha (sem uso abusivo)	7	7
Demasiadas funcionalidades (uso abusivo)	1	1
Ocasionais:		
Nenhuma	3	
1 por ano	5	
Mais do que uma por ano (sem uso abusivo)	7	
Demasiadas (uso abusivo)	1	

D. Impacte ambiental

10. Resíduos		
10.1. Separação de resíduos		
Justificação: A presença de recipientes para a separação do lixo é uma prática que não só melhora o ambiente como ajuda na educação ambiental.		
Método de medição: inspecção de campo. Avaliação da presença de recipientes de separação do lixo.		
Escala:	Cotação:	
	EVP	EVS
Ausência de recipientes	1	1
Recipientes sem separação	3	3
Recipientes de separação apenas em pontos-chave	5	7
Todos os recipientes de separação	7	5

10.2. Destino de resíduos				
10.2.1. Verdes				
10.2.2. Outros				
10.2.3. Tóxicos (O)				
Justificação: A compostagem é uma prática eficiente para reutilizar os resíduos orgânicos resultantes da manutenção do espaço. Se não acontecer, os resíduos devem ser depositados em aterros licenciados assim como os indiferenciados que não são reciclados. Quanto a resíduos tóxicos devem ter sempre tratamento especializado.				
Método de medição: Consulta dos órgãos de gestão				
Escala:	Cotação:			
	10.2.1.	10.2.2.	10.2.3.	
	<30% Compostagem Reciclagem Tratamento especializado	1	1	1
	30-60% Compostagem Reciclagem Tratamento especializado	5	5	1
	>60% Compostagem Reciclagem Tratamento especializado	7	7	7
11. Aplicação de Fertilizantes de Fitofármacos				
11.1. Fertilizantes				
11.1.1. Modo de aplicação				
11.1.2. Escolha da composição				
Justificação: A aplicação e composição de fertilizantes deve ser baseada nas necessidades específicas de cada espécie para evitar défices ou excessos que provocam poluição e gastos monetários desnecessários.				
Método de medição: Consulta dos órgãos de gestão e manutenção.				
Escala:	Cotação:			
	11.1.1.			
	Aplicação desadequada	1		
	Aplicação adequada	4		
	Aplicação adequada e consoante princípios da Produção Integrada	7		
	11.1.2.			
	Indiferente às necessidades específicas da espécie ou área	1		
	Generalizado consoante área mais representativa	4		
	Personalizado consoante cada espécie ou área	7		

11.2. Fitofármacos	
11.2.1. Escolha do produto tendo em conta a toxicologia e ecotoxicologia	
11.2.2. Método de aplicação	
Justificação: A toxicidade dos fitofármacos deve ser tida em conta na sua selecção para preservar a saúde da planta, do ecossistema e do homem (e aplicador), assim como o método de aplicação deve ter em conta a eficácia e a quantidade de produto necessária para o efeito desejado, evitando a sua degradação ou perda, antes de actuar.	
Método de medição: Consulta dos órgãos de gestão e manutenção.	
Escala:	Cotação:
11.2.1.	
Sempre	1
Por vezes	4
Nunca	7
11.2.2.	
Tem em conta a eficácia e quantidade necessárias	7
Só tem um dos factores em conta	4
Não tem qualquer dos factores em conta	1

12. Materiais	
12.1. Consideração no ciclo de vida	
Justificação: A origem, processo de fabrico e ciclo de vida dos materiais constituintes de um espaço verde condicionam a sua sustentabilidade na medida em que se considera o apoio aos produtores locais, os gastos de transporte, o impacte ambiental da produção do material e ainda como serão tratados os mesmos quando já não servirem par o propósito inicial.	
Método de medição: Consulta do Inventário dos materiais utilizados	
Escala:	Cotação:
Não considera	1
Considera	7

E. Manutenção

13. Rega

13.1. Eficiência de rega

Justificação: Efectuar a rega quando a evapotranspiração é menor, potencia o aproveitamento da planta e reduz a quantidade de água perdida, tendo benefícios económicos e ambientais.

Método de medição: Consulta dos órgãos de gestão e manutenção

Escala:

>80% Período 10h-18h

>80% Períodos 8h-10h e 18h-22h

>80% Período 22h - 8h

Cotação:

1

4

7

13.2. Adequação ao tipo de coberto

Justificação: Cada tipo de coberto vegetal tem uma forma mais eficiente de rega (gota a gota, aspersão, pulverização) sendo essa uma das maneiras de tornar o sistema de rega mais sustentável.

Método de medição: Consulta dos órgãos de gestão e manutenção

Escala:

Não adequado

Razoavelmente adequado

Bem adequado

Cotação:

1

4

7

13.3. Drenagem

Justificação: A drenagem de um espaço verde é importante para preservar o bom estado dos pavimentos e cobertos, assim como para preservar a utilização deste.

Método de medição: Avaliação local.

Escala:

Drenagem ineficiente

Drenagem com ineficiência localizada

Drenagem eficiente

Cotação:

1

4

7

13.3. Origem da água utilizada	
Justificação: Água proveniente de um colector de águas pluviais representa o nível mais elevado de sustentabilidade deste indicador, enquanto o uso de águas potáveis de abastecimento público é o nível menos sustentável.	
Método de medição: Consulta dos órgãos de gestão e manutenção	
Escala:	Cotação:
Água de abastecimento público	1
Água de furo ou poço	4
Água armazenada do sistema de recolha	7
14. Mão-de-obra	
14.1. Mão-de-obra exigida em relação à importância/ relevância do espaço verde.	
Justificação: As técnicas de manutenção têm de ser adequadas ao tipo de trabalho e à área de intervenção, não se justificando por exemplo o uso de maquinaria numa área muito pequena, como não se justifica o trabalho manual numa grande área.	
Método de medição: Consulta dos órgãos de gestão Consulta do indicador 16.3	
Escala:	Cotação:
Excesso de mão-de-obra requerida	1
Mão-de-obra em falta	3
Mão-de-obra adequada	7

F. Equidade

15. Segurança	
15.1. Sentido de segurança dos utentes	
Justificação: O sentido de segurança dos utentes são factores importantes para evitar o vandalismo e promover o uso adequado do espaço.	
Método de medição: Inquérito à população. Média dos resultados consoante escala.	
Escala:	Cotação:
Nunca	1
Só durante o dia	4
Sempre	7

15.2. Existência de patrulha / vigilância		
Justificação: A existência de vigilância reduz a insegurança dos utentes e os incidentes de vandalismo e crime e por isso aumenta o bom ambiente do espaço, e a conservação.		
Método de medição: Avaliação local Consulta órgãos de gestão		
Escala:	Cotação:	
	E.V. fechado	E.V. aberto
	Não existe	3 1
	Existe a tempo parcial	5 4
Existe a tempo inteiro		7 7
15.3. Uso de protecção adequada ao manuseio de máquinas (EPI) e à protecção do público.		
Justificação: A segurança dos trabalhadores bem como dos utentes são cruciais para o nível de sustentabilidade de um espaço verde.		
Método de medição: Avaliação local consulta órgãos de gestão		
Escala:	Cotação:	
	Inexistência de protecção	1
	Protecção parcial	4
	Protecção adequada	7
16. Educação		
16.1. Educação ambiental		
16.1.1. Curricular		
16.1.2. Extra-curricular		
16.1.3. Informação local		
Justificação: A educação de gerações é um dos factores mais importantes para o desenvolvimento sustentável bem como para a preservação de espaços verdes urbanos, sendo o envolvimento em projectos de educação ambiental no espaço, uma boa iniciativa.		
Método de medição: Consulta órgãos de gestão Avaliação local		
Escala:	Cotação:	
	Não existe	1
	Existe	7
16.2. Importância do espaço verde para definir a identidade local		
Justificação: A identidade e imagem de uma cidade / bairro podem ser muito influenciadas pelos espaços verdes que a ela / ele pertencem.		
Método de medição: Avaliação local, Inquéritos à população.		
Escala:	Cotação:	
	Sim, tem importância	7
	Não têm importância	1

Indicador 16.3. Discriminação	
Justificação: Os espaços verdes urbanos têm um papel fundamental no relacionamento social e na educação.	
Método de medição: Avaliação local, Inquéritos à população.	
Escala:	Cotação:
Alguns grupos sociais são excluídos	1
Alguns grupos sociais estão em maioria	4
Todos os grupos sociais frequentam o espaço	7
16.4. Existência de estratégias que estimulem encontros de comunidades e famílias	
Justificação: Tomar estratégias que promovam o relacionamento social é promover a cidadania. É medido pela análise das respostas de inquérito à pergunta “Costuma utilizar o EV para encontros familiares ou de algum grupo/comunidade a que pertence?”	
Método de medição: Inquéritos à população.	
Escala:	Cotação:
Não	1
Sim	7
17. Emprego	
17.1. Postos de trabalho criados atribuídos a cidadão locais	
Justificação: Os espaços verdes podem ter muita importância na qualidade de vida de muitos cidadãos e famílias.	
Método de medição: Número de trabalhadores locais no total de trabalhadores	
Escala:	Cotação:
0	1
<25%	3
25-50%	5
>50%	7
17.2. Satisfação laboral do empregado	
Justificação: A satisfação dos empregados é importante para rentabilizar o seu trabalho.	
Método de medição: Inquérito aos trabalhadores	
Escala:	Cotação:
Pouco Satisfeito	1
Satisfeito	4
Muito Satisfeito	7

17.3. Remuneração relativamente ao salário mínimo nacional	
Justificação: A Remuneração do trabalho deve ser justa para promover a qualidade de vida social.	
Método de medição: Consulta órgãos de gestão	
Escala:	Cotação:
Abaixo do salário mínimo	1
Salário mínimo nacional	4
Acima do salário mínimo nacional	7

G.Gestão

18. Autonomia	
18.1. Grau de dependência de factores externos	
Justificação: Quanto menos dependente de factores externos, mais sustentável é um espaço verde.	
Método de medição: Quanto dos encargos totais são aplicados em factores externos, como energia, maquinaria, mão-de-obra etc.	
Escala:	Cotação:
Muito dependente	1
Pouco dependente	4
Independente	7
19. Organização	
19.1. Existência de registos e contabilidade	
Justificação: A existência de registos e contabilidade do sistema tornam possível averiguar se algum factor está fora do normal e precisa ser rectificado.	
Método de medição: Consulta órgãos de gestão	
Escala:	Cotação:
Não	1
Sim	7

20. Inovação	
20.1. Vontade / Disponibilidade de inovar	
Justificação: Estar receptivo a inovações para melhorar a eficiência e autonomia do espaço é muito importante para a sustentabilidade de um espaço.	
Método de medição: Consulta órgãos de gestão	
Escala:	Cotação:
Não	1
Sim	7
Indicador 20.2. Informação actualizada sobre o sector	
Justificação: A tecnologia e a ciência estão sempre a evoluir, e é importante estar a par do que há de novo no sector para melhorar a performance de um espaço.	
Método de medição: Consulta órgãos de gestão	
Escala:	Cotação:
Não	1
Sim	7
21. Geração de capital	
21.1. Actividades lucrativas	
Justificação: Cobrança de entradas ou a elaboração de actividades ou eventos pagos podem ser uma boa fonte de capital para a manutenção e melhoria do espaço	
Método de medição: Consulta órgãos de gestão.	
Escala:	Cotação:
Não	1
Sim, com pouca significância lucrativa	4
Sim, com lucro significativo	7
21.2. Capacidade de angariação de fundos	
Justificação: Parcerias, patrocínios e financiadores.	
Método de medição: Consulta órgãos de gestão	
Escala	Cotação:
Não existe	1
Existe, mas insuficiente	4
Existe, suficiente	7

Indicador 21.3. Produção para venda	
Justificação: Produção de produtos hortícolas e frutícolas, madeiras, cortiças, etc., podem estar na base de um bom meio de gerar capital para evolução e manutenção do próprio espaço.	
Método de medição: Consulta órgãos de gestão	
Escala:	Cotação:
Não	1
Sim, com pouca significância lucrativa	4
Sim, com lucro significativo	7
22. Legislação e planeamento	
22.1. Inclusão no plano A21 local	
Justificação: A inclusão de um espaço verde no projecto Agenda 21 local, é uma garantia da sua preservação e do interesse na melhoria da sua sustentabilidade.	
Método de medição: Consulta órgãos de gestão	
Escala:	Cotação:
Não	1
Sim	7
22.2. Participação pública	
Justificação: Saber o que a população necessita num espaço que lhes é destinado, é muito importante para tornar o espaço útil.	
Método de medição: Consulta órgãos de gestão	
Escala:	Cotação:
Não	1
Sim	7
22.3. Existência de legislação que defenda os valores sociais e ambientais do E.V.	
Justificação: A existência de leis que defendam os valores de um espaço verde garante a sua preservação.	
Método de medição: Consulta órgãos de gestão	
Escala:	Cotação:
Não	1
Sim	7

6. APLICAÇÃO PRÁTICA. CASOS DE ESTUDO – JARDIM DA GRAÇA E PARQUE VERDE DA VÂRZEA, TORRES VEDRAS

6.1. CARACTERIZAÇÃO DOS ESPAÇOS VERDES EM ANÁLISE

Como referido anteriormente, foram escolhidos dois espaços verdes distintos em vários aspectos – como a dimensão, o tipo de uso, a morfologia, o carácter cultural e histórico, entre outras – com o intuito de analisar a polivalência da aplicabilidade do modelo acima descrito. Por interesse em que o trabalho pudesse ser útil à Câmara Municipal de Torres



Figura 7 – Localização em fotografia aérea dos Espaços Verdes em análise. Fonte: Editado de GoogleMaps

Vedras, que apoiou esta tese, foram escolhidos espaços verdes aí existentes: o Jardim da Graça e o Parque Verde da Várzea (Figura 7).

O Jardim da Graça é um espaço verde histórico, uma praça arborizada situada no centro da cidade de Torres Vedras (figura 8).

Pela sua natureza, é uma área de pequenas dimensões, 2500m² aproximadamente, em que a sua função se foca principalmente no recreio passivo – estadia, convívio e contemplação – e na valorização cultural e histórica da cidade (figura 9).

A imagem que hoje apresenta data de 10 de Outubro de 1954, em que no lugar de um velho coreto, foi inaugurado o obelisco comemorativo das Guerras Peninsulares.



Figura 8 – Jardim da Graça Fonte: Autora

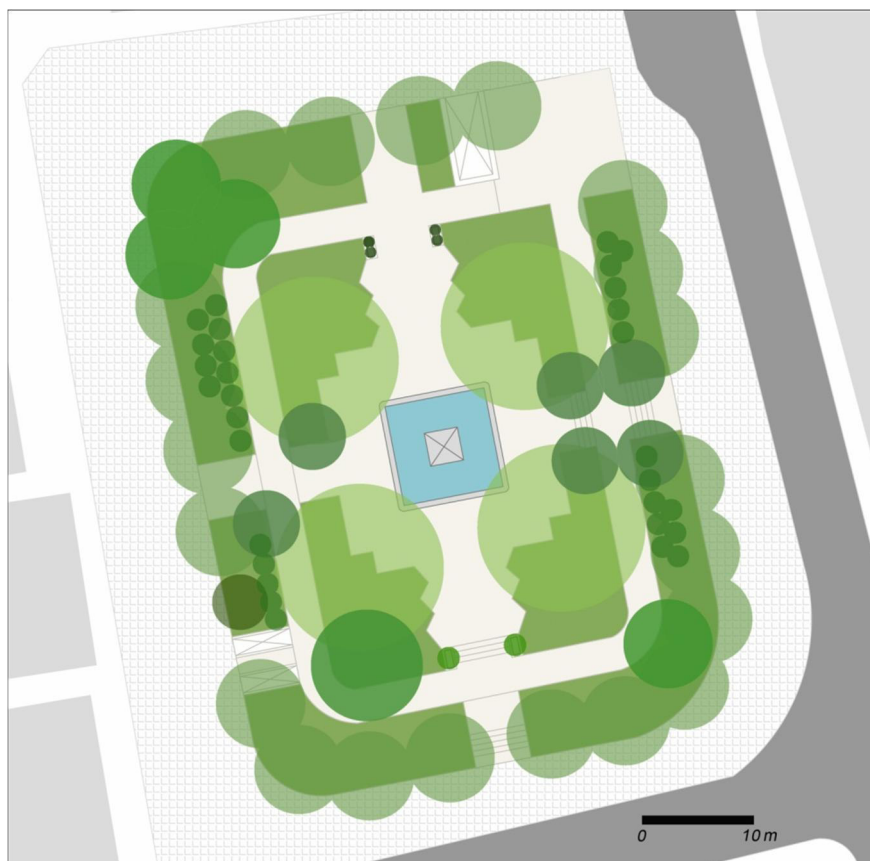


Figura 9 – Planta Jardim da Graça Fonte: Autora

Já o Parque Verde da Várzea (figura 10), parque urbano inaugurado em 2001, com cerca de 9 hectares, trata-se de um espaço constituído por duas zonas, uma de uso intensivo, com um extenso relvado, áreas de estadia, uma praça com um espelho de água e jogos de repuxo, equipamentos infantis e juvenis, uma área pavimentada que pode ser palco para espectáculos ao ar livre, uma pista de *skate*, uma área de restauração e parque de estacionamento (figura 11); e outra essencialmente de mata, numa zona mais declivosa com circuito de manutenção, polidesportivo, centro de educação ambiental e anfiteatro com vista para todo o parque (figura 12). O parque é atravessado por uma linha de água, que foi requalificada com a construção deste espaço verde.

De realçar que este projecto, concebido pelos arquitectos paisagistas Miguel Velho da Palma e Eduardo Tomás, baseou-se na linha de vistas para o Castelo, tendo a intervenção levada a cabo incluído ainda a requalificação da Vala do Alpilhão e do respectivo leito de cheia.

Revitalizar a zona Poente da Cidade e, simultaneamente, proporcionar à população de Torres Vedras um grande espaço verde que possa utilizar diariamente foram os objectivos da Câmara Municipal ao realizar esta obra.



Figura 10 – Fotografia aérea Parque Verde da Várzea

Fonte: GoogleMaps



Figura 11 – Parque Verde da Várzea, zona de uso intensivo
Fonte: Autora

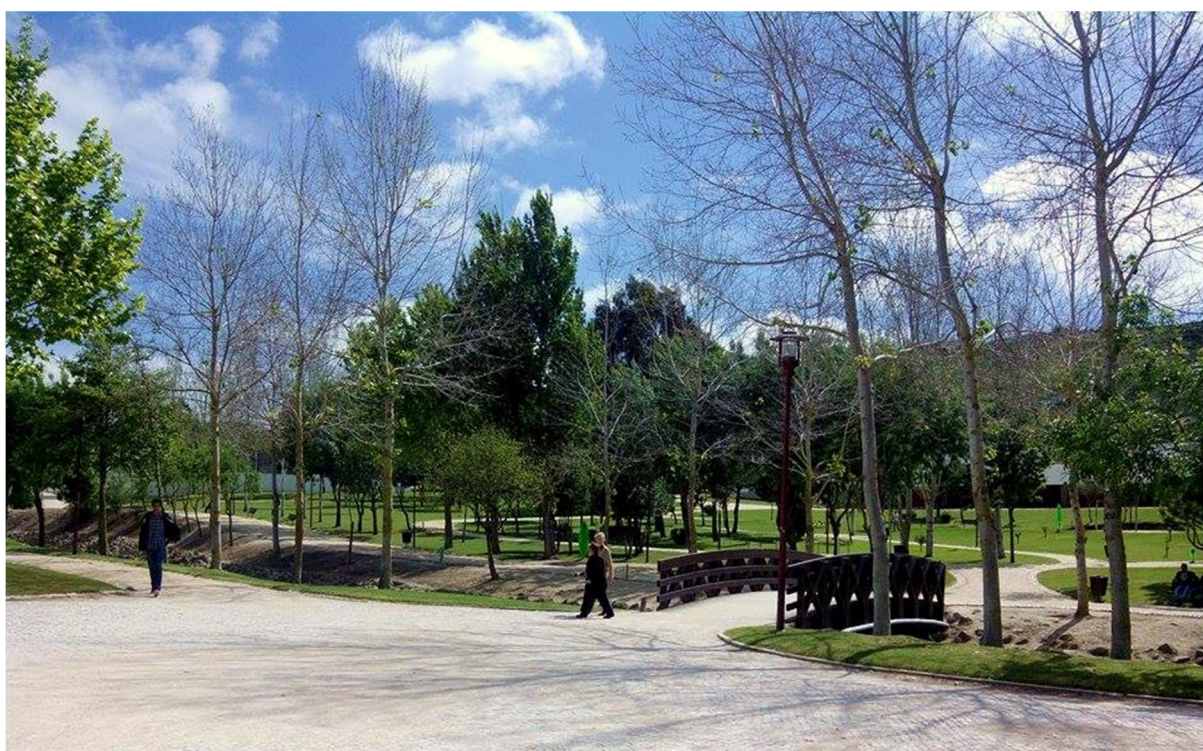


Figura 12 – Parque Verde da Várzea, zona de mata
Fonte: Autora

O Jardim da Graça pertencente à Estrutura Verde Secundária (EVS) e o Parque Verde da Várzea à Estrutura Verde Primária (EVP). À Estrutura Verde Secundária estão associados os espaços verdes ligados à função residencial, enquanto os que asseguram as funções essenciais da paisagem natural e a sua ligação ao meio urbano fazem parte da Estrutura Verde Principal. Especificando, constituem a Estrutura Verde Secundária os espaços públicos adjacentes à habitação, serviços, equipamentos e actividades económicas, dirigida a todas as faixas etárias, não devendo situar-se a uma distância maior que 400m, tendo um carácter mais urbano que a Estrutura Verde Principal, sendo esta constituída pelos espaços verdes de maior interesse ecológico, com maior importância no funcionamento dos sistemas naturais, integrando as áreas urbanas e suburbanas das REN (Reserva Ecológica Nacional) e RAN (Reserva Agrícola Nacional). (Magalhães, 1992) As características mais relevantes dos dois Espaços Verdes estudados encontram-se resumidas no Quadro 5.

Quadro 5 – Caracterização dos Espaços Verdes em estudo.

	Parque Verde da Várzea	Jardim da Graça
Estrutura verde	Primária	Secundária
Tipologia	Parque urbano	Praça arborizada
Público frequentador	Toda a população da cidade e área de influência	População residente ou que trabalha nas imediações
Ritmo de utilização	Semanal ou diário para as populações residentes ou que trabalham nas imediações	Diário
Tipo de recreio	Activo e passivo: Recreio, convívio e desporto	Passivo: convívio
Localização	Junto ao centro da cidade	Centro da cidade
Dimensão	9 hectares apróx.	2500m ² apróx.

6.2. MÉTODO DE AVALIAÇÃO DO MODELO

O método de avaliação, a seguir descrito, foi baseado no sistema de classificação do Projecto *URGE – Urban Green Environment*, de 2004, descrito anteriormente.

Consoante a natureza do espaço verde ser da Estrutura Verde Primária ou Secundária, são atribuídos ‘pesos’ diferentes a cada indicador, de acordo com a importância que representam para o resultado final. Os pesos diferem entre os valores ‘1’ para os menos relevantes, e ‘2’ para os mais relevantes.

O método de avaliação consiste na atribuição de uma cotação, entre 1 e 7, a cada indicador, sendo essa cotação multiplicada pelo 'peso' respectivo, somando todos os valores num resultado final, compreendido numa 'Gama' standard ou intervalo que vai da soma das 'cotações' vezes 'peso' mais baixos até a soma das 'cotações' vezes 'peso' mais elevadas. Quando um indicador é opcional atribui-se o valor '0' e nestes casos a 'Gama' do modelo tem de ser modificada, pois o indicador não entra na avaliação, sendo esta a 'Gama Real' para o Espaço verde em questão.

Finalmente o valor obtido é convertido em percentagem (%), dando uma melhor noção da classificação do espaço verde quanto à sua sustentabilidade.

A importância desta classificação está na possibilidade de identificação das oportunidades de melhoria da performance do espaço verde, através da correcção dos factores que apresentam indicadores de mais baixa cotação.

6.3. APLICAÇÃO DO MODELO AOS CASOS DE ESTUDO E SUA CLASSIFICAÇÃO

Para a avaliação de sustentabilidade dos dois espaços verdes distintos foi primeiramente necessária a recolha de dados de acordo com o modelo descritivo apresentado anteriormente, onde cada indicador apresenta uma justificação, método de medição e uma escala e cotação concordante. Cotação essa, posteriormente registada na **Tabela 1**, que se segue, consoante a performance do espaço verde para aquele indicador, para permitir uma síntese dos resultados e o cálculo do resultado final do nível de sustentabilidade do Espaço Verde em questão.

Para o resultado de alguns indicadores, recorreu-se ao método de inquérito, encontrando-se em anexo o inquérito tipo, de resposta rápida, utilizado. (**Anexo 1**) Estes foram realizados presencialmente e *in situ*, à população frequentadora dos espaços em questão, em diferentes dias e horários, tentando abranger todo o tipo de utentes quanto à faixa etária, nível social e tipo de actividade, de forma a que os dados obtidos representem o mais possível a realidade do espaço.

Na **Tabela 1** são apresentados então os resultados da aplicação do modelo de sustentabilidade aplicado aos dois espaços verdes em questão, o Parque Verde da Várzea e o Jardim da Graça. Constan nesta tabela os 'pesos' a atribuir consoante o espaço pertença à EVP ou à EVS, as observações e dados relevantes aquando da avaliação de cada indicador, a cotação obtida em cada caso, a 'Gama Standard' do modelo, a 'Gama Real' englobando apenas os indicadores avaliados, a classificação obtida em cada espaço verde e a percentagem final de sustentabilidade de cada espaço.

Atributo	Critério	Indicador	Peso		Observações		Cotação	
			EVP	EVS	Parque Verde da Várzea	Jardim da Graça	Parque Verde Várzea	Jardim da Graça
A. Conservação	1. Recursos naturais	1.1. Fonte energética	2	2			1	1
		1.2. Consumo de água potável	2	2			1	1
		1.3. Sistema de recolha e armazenamento de água	2	1			1	1
		1.4 Impermeabilização	2	1	18% apróx. área impermeável	51% apróx. Área impermeável	3	1
		1.5. (O) Distúrbios da superfície do solo (para declives >= 16%)	2	2	Situações de declive >16% verificadas através das curvas de nível de projecto	-	7	0
	2. Biodiversidade	2.1. Diversidade 2.1.1 Flora 2.1.2 Fauna (O)	2	1	Parcela 100/100m S=19 SHDI mod=16,56 Diversidade elevada	Área total S=11 SHDI mod=5,883 Diversidade elevada	5 0	5 0
		2.2. Interligação de habitats (continuo natural)	2	1			5	1
	3. Flora	3.1. Proporção entre espécies indígenas e exóticas	1	1			1	1
		3.2. Presença de espécies invasoras	2	1			7	7
		3.3. Adequação da flora às características edafoclimáticas	2	2			7	7
B. Qualidade	4. Ambiental	4.1. Qualidade do ar	2	2	Relatório Qar 2012 Torres Vedras Parâmetro responsável pela qualidade verificada (médio)– PM ₁₀	Ausência de dados para a área em questão.	4	-
		4.2. Diminuição do ruído externo através da vegetação	1	2	Falta de Valores de referência e de meios de medição		-	-
		4.3. Amenização climática	1	1	Impossibilidade de medir devido à época do ano requerida		-	-

		4.4. Área ensombrada (no pico solar, época estival)	1	1	Medição através do planta de satélite – em Autocad – devido à incompatibilidade entre o plano de plantação e a realidade: apróx. 36%	Medição através do planta de satélite – em Autocad – devido à inexistência de plano de plantação: apróx. 90%	4	7
		4.5. (O _{EVS}) Efeito de regulação do vento	2	1	Falta de meios de medição. No entanto, deve ser referido que, por experiência empírica, é um espaço verde com bastante incidência de ventos e pouca regulação do mesmo.	-	-	0
		4.6. (O) Morfologia dos elementos de água naturais	2	1		-	4	0
		4.7. (O) Qualidade da água 4.7.1. Cursos naturais 4.7.2. Elementos Artificiais Ornamentais Banho	1	1	Sem dados disponíveis. As análises só são efectuadas em situações especiais, pelo que não existem dados que preencham as necessidades deste indicador. Contudo, todos os elementos artificiais estão garantidos pela qualidade da água de abastecimento público.		-	-
	5. Sociocultural	5.1. Integração Paisagística	1	1	91% responderam “sim”		7	7
		5.2. Contextualização da componente cultural	1	1	Valorização tanto do espaço onde foi projectado, como de toda a cidade e do seu aspecto cultural e paisagístico.	Valoriza e é valorizado pelo ambiente histórico onde se impõe.	7	7
		5.3. Grau de satisfação dos utentes	2	2	68% responderam “satisfeito”	Ausência de dados *	5	-
	6. Estrutural	6.1. Estado de conservação 6.1.1. Infraestruturas/equip. 6.1.2. Mobiliário 6.1.3. Vegetação 6.1.4. Pavimentos	2	2	Os equipamentos do parque infantil e o jogo de água são os factores que levam a avaliação do sub-indicador 6.1.1. como “mau estado” apesar de as restantes infraestruturas se encontrarem em estado razoável a bom.		1 4 7 4	7 4 7 7

C. Funcionalidade	7. Mobilidade	7.1. Estratégia de localização e desenho 7.1.1. Entradas e acessos a) Entradas b) Meios de transporte 7.1.2. Traçado de caminhos do EV	2	2	7.1.1. a) 91% responderam “sim” b) 68% responderam “a pé/bicicleta” 7.1.2. 77% responderam “sim, todos”	Por análise e observação	7 7 7	7 7 7
		7.2. Acessos e caminhos para peões de mobilidade reduzida	2	2	Avaliação das curvas de nível de projecto e avaliação local	Avaliação pela observação local – uma vez que o espaço é plano, cumpre as leis para a inclinação; não cumpre em todos os acessos devido à existência de escadas	4	4
	8. Utilização	8.1. Frequência de Uso	1	2	Maioria e 36% respondeu “diariamente”	Ausência de dados *	7	-
		8.2. Duração de utilização	1	1	Maioria de 77% respondeu “1 a 2 horas”	Por observação	7	1
		8.3. Densidade de utilização	1	1	Necessita de um período longo de análise		-	-
		8.4. Adaptação ao tipo de população predominante	2	2	82% responderam “sim, está adaptado a toda a população”	Pelo seu carácter apenas de estadia podemos constatar que está adaptado a “grande parte a população”	7	5
		8.5. Importância do espaço verde nas actividades de lazer da população local	2	1	50% responderam “muita importância” (maioria)	Ausência de dados *	7	-
	9. Recreio	9.1. Diversidade de oferta de actividades (de acordo com a capacidade do E.V.)	2	1			7	5
		9.2. Multi-funcionalidade 9.2.1. Funcionalidades permanentes	2	1			7 7	6 3
		9.2.2. Funcionalidades ocasionais						


D. Impacte ambiental	10. Resíduos	10.1. Separação de resíduos	1	1			5	7
		10.2. Destino dos resíduos					1	5
		10.2.1. Verdes	1	1			5	5
		10.2.2. Outros					0	0
		10.2.3. (O)Tóxicos						
	11. Aplicação de Fertilizantes e Fitofármacos	11.1. Fertilizantes					7	7
		11.1.1. Modo de aplicação	2	2			4	4
		11.1.2. Escolha da composição						
		11.2. Fitofármacos						
E. Manutenção	12. Materiais	11.2.1. Escolha do produto tendo em conta a toxicologia e ecotoxicologia.	2	2			4	4
		11.2.2. Método de aplicação					4	4
		12.1. Consideração do ciclo de vida	2	2			1	1
	13. Rega	13.1. Eficiência do horário de rega	2	2			7	7
		13.2. Adequação ao tipo de coberto	2	2			7	7
		13.3. Drenagem	1	1			4	7
		13.4. Origem da água utilizada	1	1			1	1
	14. Mão-de-obra	14.1. Mão-de-Obra exigida em relação à importância / relevância do E.V.	2	2			4	7

F. Equidade	15. Segurança	15.1. Sentido de segurança dos utentes	2	2	68% responderam “sempre”	Ausência de dados *	7	-
		15.2. Existência de patrulha / vigilância	1	1	Espaço aberto	Espaço aberto	5	1
		15.3. Uso de protecção adequada ao manuseio de máquinas (EPI) e segurança pública	2	2			7	7
	16. Educação	16.1. Educação ambiental	1	1			7	1
		16.1.1. Curricular					7	1
		16.1.2. Extra-curricular					1	1
		16.1.3. Informação local						
		16.2. Importância do espaço verde para definir a identidade local	1	1	100% responderam “sim”	Por observação e pesquisa	7	7
		16.3. Discriminação	1	2	82% responderam “todos os grupos sociais convivem em harmonia”	Ausência de dados *	7	-
		16.4. Existência de estratégias que estimulam encontros de comunidades e famílias	1	1	Dado às respostas ao inquérito “sim” “não” terem um resultado de 50/50 dá-se a cotação intermédia “4”	Ausência de dados *	4	-
	17. Emprego	17.1. Postos de trabalho criados atribuídos a cidadãos locais	1	1			7	7
		17.2. Satisfação laboral do empregado	2	2			4	4
		17.3. Remuneração relativamente ao salário mínimo nacional (SMN)	1	1			4	4
G. Gestão	18. Autonomia	18.1. Grau de dependência de factores externos	1	1			7	7
	19. Organização	19.1. Existência de registos e contabilidade	1	1			7	7
	20. Inovação	20.1. Vontade / Disponibilidade de inovar	2	2			7	1
		20.2. Informação actualizada sobre o sector	1	1			7	7

	21. Geração de capital	21.1. Atividades lucrativas	1	1			1	1
		21.2. Capacidade de angariação de fundos	1	1			1	1
		21.3. Produção para venda	1	1			1	1
	22. Legislação e planeamento	22.1. Inclusão no plano A21 local	2	2			1	1
		22.2. Participação pública	2	2			1	1
		22.3. Existência de legislação que defenda os valores sociais e ambientais do E.V.	1	1			1	1
		Gama standard:	117 – 819	109 – 763		Classificação: (Gama real)	505	362
		Gama real:	107 – 749	85 – 595		Percentagem de Sustentabilidade:	62%	54%

Tabela 1 - Resultados da aplicação do Modelo de avaliação de sustentabilidade de espaços verdes ao Parque Verde da Várzea e Jardim da Graça.

(O) ou (O_{EVS}) - Indicadores opcionais e opcional apenas para a estrutura verde secundária.

 - Indicadores que não foram possíveis medir, sendo a razão descrita nas observações de cada um. Não é atribuída qualquer classificação nestes casos, no entanto para o cálculo final, trata-se da mesma forma que os valores '0'.

* Devido à natureza do Jardim da Graça, com a sua tipologia de praça arborizada, a sua utilização durante o tempo de análise efectuado (inverno) foi maioritariamente de passagem e não de estadia, dificultando a elaboração de inquéritos, não significando isto que o seu papel no espaço urbano não está a ser desempenhado correctamente.

6.4. ASPECTOS A MELHORAR NOS ESPAÇOS VERDES AVALIADOS

Dados os resultados de sustentabilidade de 62% para o Parque Verde da Várzea e de 54% para o Jardim da graça, devem-se analisar quais os indicadores que têm a cotação mais baixa em cada um dos casos, para serem posteriormente melhorados.

No Parque Verde da Várzea os indicadores que influenciam negativamente o resultado são a ‘fonte energética’ que não tem qualquer fonte renovável, o ‘consumo de água potável’ ser excessivo, a ausência de ‘sistema de recolha e armazenamento de água’, a ‘proporção entre espécies indígenas e exóticas’, apesar de este não ser problemático, pois todas as espécies estão bem adaptadas ao meio, não havendo a necessidade de alterar esta situação, apenas tê-la em conta aquando da necessidade de substituição de exemplares; o ‘estado de conservação’ dos equipamentos, como é o caso dos equipamentos infantis e do circuito de manutenção; a baixa percentagem de tratamentos do tipo compostagem dos resíduos verdes, que já tem vindo a evoluir, devendo continuar; a ‘consideração do ciclo de vida’ dos materiais utilizados, a origem da água utilizada para a rega, que é totalmente de abastecimento público; a falta de actividades/produção lucrativas e angariação de fundos para geração de capital que também não se tratam de indicadores problemáticos, uma vez que estamos perante um espaço público gerido pelas entidades locais (câmara municipal) que preza pela oferta gratuita de actividades aos utentes do espaço; e ainda a não inclusão do espaço no projecto Agenda21 local, a inexistência de participação pública e de legislação que proteja os valores do espaço em questão.

Quanto ao Jardim da Graça, os indicadores de cotação mais baixa são a ‘fonte energética’ apesar de ser mínima a energia gasta neste espaço verde; o ‘consumo de água potável’; a ausência de ‘sistema de recolha e armazenamento de água’; a ‘interligação de habitats’ que pode ser melhorado pela criação de corredores ecológicos até os espaços verdes mais próximos, se houver essa possibilidade; a consideração do ciclo de vida dos materiais, apesar de não ser um factor de tanta importância, pois os materiais utilizados neste espaço são maioritariamente de longo ciclo de vida (calçada, mármore, etc); a ‘origem da água utilizada’ para rega, que é totalmente de abastecimento público; a inexistência de patrulha ou vigilância, que não se torna tão importante devido à localização do espaço, onde por norma existe policiamento corrente; A inexistência de educação ambiental associada a este espaço, que pode ser activada pela associação de actividades com escolas ou por sinalética; a indisponibilidade de inovação para este espaço; As actividades/produção e angariações lucrativas, que para este espaço não são essenciais devido à sua natureza, perdendo algum sentido estes indicadores; e a não inclusão na Agenda 21 local, ausência de participação pública e inexistência de legislação que proteja os valores deste espaço. A duração de utilização deste espaço tem também a cotação mais baixa, mas devido ao tipo

de espaço e actividade que oferece, esse não é um factor com tanta relevância na sustentabilidade do espaço assim como a ‘proporção entre espécies indígenas e exóticas’ pois apesar das espécies não serem consideradas indígenas estão maioritariamente naturalizadas, o que também é um factor que deve ter importância. A impermeabilização dos solos teve a cotação mais baixa, mas não faz sentido fazer qualquer alteração ao espaço (sim ao indicador) devido ao seu carácter de praça.

Todos estes aspectos, fornecem também informações relevantes para a alteração e melhoria do modelo, para que não surjam tão frequentemente indicadores com uma baixa cotação mas com uma importância baixa na sustentabilidade do espaço em questão.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1. DIFICULDADES ENCONTRADAS NA APLICAÇÃO DO MODELO

Na aplicação prática, as maiores dificuldades deveram-se à falta de dados, falta de recursos para análises ou material de medição, falta de valores de referência, ao curto espaço de tempo de análise, e à época do ano em que decorreu o estudo.

Concretizando, não existem dados sobre a qualidade do ar do Jardim da Graça; Não existem análises à qualidade das águas de qualquer um dos espaços, que só são efectuadas em situações especiais, pelo que não existem dados que preencham as necessidades do indicador (Contudo, todos os elementos artificiais estão garantidos pela qualidade da água de abastecimento público); Não existem valores de referência para a avaliação da diminuição do ruído pela vegetação, nem meios de medição; o indicador ‘amenização climática’ só é possível medir durante os meses de verão, não tendo sido possível tal medição; falta de meios de medição da velocidade do vento; o indicador ‘densidade de utilização’ não foi possível medir devido à necessidade de um período de análise longo; e para o Jardim da Graça, a época do ano impossibilitou o questionário aos utentes, uma vez que nos meses de inverno é maioritariamente utilizado só como local de passagem, tendo influenciado a falta de informação de vários indicadores.

7.2. ASPECTOS A RECTIFICAR NO MODELO EM POSTERIORES APLICAÇÕES

Depois desta aplicação prática podem-se constatar vários acertos que devem ser feitos ao modelo de sustentabilidade.

Como relatado anteriormente existem vários indicadores que quando aplicados, mostram um resultado que, por vezes, não traduz a realidade, ou confere um valor à performance do espaço menos justo.

Devem então ser rectificadas as cotações e pesos dados aos diferentes tipos de espaços verdes, assim como a relevância dada a certos indicadores que por vezes não fazem sentido para um espaço e fazem para outro, como se constatou nos dois capítulos anteriores.

Com maior probabilidade de traduzir um resultado erróneo estão os indicadores do critério 21 'Geração de capital' que talvez deva ser considerado apenas em espaços específicos, como por exemplo um jardim zoológico ou botânico, e ser opcional para os espaços verdes ditos comuns e públicos, com gestão Municipal.

Para o indicador do ruído devem ser estudados e encontrados valores de referência pela medição de diversos casos e registo dos diferentes resultados encontrados, para que se possa estabelecer uma escala.

7.3. CONCLUSÕES

A realização de um sistema de avaliação de sustentabilidade é bastante intrincada e requer conhecimento multidisciplinar. Sobre espaços verdes urbanos, em particular, existe pouca informação precisa, o que dificulta a medição objectiva de certos indicadores. Os espaços verdes urbanos, como visto, desempenham um papel essencial no desenvolvimento sustentável, sendo muito importante desenvolver estratégias que assegurem a sua sustentabilidade, e um sistema de indicadores é um passo em frente para tal.

Um sistema de indicadores não serve apenas como medidor da sustentabilidade, também ajuda a encontrar quais os pontos que estão a ser pior desempenhados, podendo assim actuar-se para melhorar a performance da situação em questão.

Devido à natureza do tema, existem muitos critérios qualitativos, principalmente de carácter social, que impedem a precisão da medição, mas que são imprescindíveis para avaliar a sustentabilidade dos espaços verdes urbanos.

A maior dificuldade esteve em definir escalas justas, independentemente da natureza ou tipologia do local para todos os indicadores, sendo algumas escalas suposições que devem ser avaliadas e testadas consecutivamente para estudar a sua legitimidade.

A aplicação prática teve então como intuito principal, o início do estudo da aplicabilidade do modelo de avaliação de sustentabilidade de espaços verdes, devendo aqui constar que os resultados obtidos podem ainda não traduzir a total realidade sobre a sustentabilidade dos espaços estudados.

Todos os factores que não foram possíveis avaliar, tanto devido ao modelo, como à falta de dados específicos dos espaços avaliados, influenciam o resultado final da sustentabilidade dos dois espaços verdes, representando assim uma realidade incompleta, mas sendo de qualquer maneira essencial à melhoria e rectificação da aplicabilidade do modelo de sustentabilidade no futuro, não fazendo no entanto, estas dificuldades, o modelo menos aplicável.

Devem pois ser encontrados, por aplicações práticas consecutivas do modelo, escalas, pesos e avaliações mais assertivas para que se consiga obter um modelo cada vez mais imparcial e realista, considerando que pequenas alterações devam sempre ser feitas em cada caso específico, se assim a realidade do local for melhor avaliada, pois a subjectividade também tem de fazer parte deste modelo de avaliação, quando os objectos de estudo, os espaços verdes, são tão versáteis e distintos.

O sistema de indicadores e os métodos que os operacionalizam apresentados deverão assim ser continuamente testados em situações de campo para a sua exequibilidade ser aperfeiçoada. Se se verificar dificuldade de interpretação de dados, custos de avaliação elevados, falta de pertinência ou desajuste da escala para a situação avaliada, os indicadores devem ser redefinidos, para que o modelo seja o mais imparcial possível. Independentemente, é importante estar em constante actualização, a par da evolução para se atingir níveis cada vez mais elevados de sustentabilidade.

A melhoria do ambiente urbano é um processo contínuo, que precisa de consciência política, administração responsável, planeadores inovadores e cidadãos preocupados e comprometidos, para não se perder o elemento mais importante na saúde pública e ambiental da urbe, os espaços verdes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agência Portuguesa do Ambiente. (s.d.). *QualAr - Base de Dados Online sobre Qualidade do Ar*. Obtido em Fevereiro de 2013, de www.qualar.org
- Agência Portuguesa do Ambiente. (s.d.). *Ruído*. Obtido em Fevereiro de 2013, de www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=86
- Amado, M. (2002). *O Processo do Planeamento Urbano Sustentável*. Lisboa.
- Benson, J. F., & Roe, M. H. (2008). *Landscape and Sustainability*. London and New York: Spon Press.
- Brundtland, G. H. (1991). *Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: Nosso Futuro Comum*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.
- Câmara Municipal da Amadora. (s.d.). *Desenvolvimento Sustentável*. Obtido em Outubro de 2012, de amadora21: www.cm-amadora.pt/PageGen.aspx?WMCM_PaginaId=42786
- Câmara Municipal da Amadora. (s.d.). *Princípios de Sustentabilidade*. Obtido em Outubro de 2012, de www.cm-amadora.pt/PageGen.aspx?WMCM_PaginaId=42875
- Costa, A. R. (Dezembro de 2010). Agricultura Sustentável III: Indicadores. *Revista de Ciências Agrárias*, pp. 90-105.
- Direcção Geral das Florestas. (1999). *CrITÉrios e Indicadores de Gestão Florestal Sustentável ao Nível da Unidade de Gestão*. Lisboa: Direcção Geral das Florestas.
- Fadigas, L. (1993). *A Natureza na Cidade. Uma perspectiva para a sua integração no tecido urbano*. Lisboa.
- Fadigas, L. (2007). *Fundamentos Ambientais do Ordenamento do Território e da Paisagem*. alaisboa: Edições Sílabo.
- Klugman, J. (2011). *Sustentabilidade e Equidade: Um Futuro Melhor para Todos*. Washington D.C.: Communications Development Incorporated.
- LiderA. (2010). *LiderA: Sistema de Avaliação da Sustentabilidade*. Obtido em Novembro de 2012, de LiderA: www.lidera.info
- Magalhães, M. R. (1992). *Espaços Verdes Urbanos*. Lisboa: Direcção Geral do Ordenamento do Território.
- Magalhães, M. R., 2001. *A Arquitectura Paisagista - morfologia e complexidade*. Lisboa: Editorial Estampa.
- Marques, T. P. (2009). Sustentabilidade no Projecto de Arquitectura Paisagista - Redundância ou Extravagância? I, pp. 39 - 45. Câmara Municipal da Póvoa de Varzim.
- Pinto, R. F. (2007). *Hortas Urbanas: Espaços para o Desenvolvimento Sustentável de Braga*. Minho.
- Rego, F. (2011). *Índices de Diversidade*. ISA, Lisboa.

Rodrigues, V. J. (2009). *Desenvolvimento Sustentável: Uma introdução crítica*. Parede: Príncípia Editora, Lda.

Soares, A. L. e Castel-Branco, C., 2007, As árvores da cidade de Lisboa. In: Silva, J.S. [Coord. Ed.]. *Floresta e Sociedade – Uma história em comum*. p. 289-334. Vol. VII dea Sande Silva [Coord. Ed.] Colecção Árvores e Florestas de Portugal. Jornal Público/ Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento/ Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa. 9 vol.

Universidade de Barcelona. (1 de Agosto de 2009). *Revista Electrónica de Geografía Y Ciencias Sociales*. Obtido em Abril de 2013, de www.ub.edu/geocrit/sn/sn-296/sn-296-2.htm

URGE. (2004). *URGE - Development of Urban Green Spaces to Improve the Quality of Life in Cities and Urban Regions*. Obtido em Janeiro de 2013, de Urge: www.urge-project.ufz.de/index.html

LEGISLAÇÃO CONSULTADA

Lei nº 11/87 de 7 de Abril

Decreto-Lei nº 123/97 de 22 de Maio.

Decreto-Lei n.º 565/99 de 21 de Dezembro

Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro

Norma NP ISO 1996, aprovada pelo Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de Janeiro

Lei n.º 58/2005

ANEXO 1

INQUÉRITO

Inquérito inserido no âmbito de um estudo sobre a sustentabilidade de espaços verdes urbanos, na CMTV, integrado na tese de mestrado em Arquitectura Paisagista.

Idade: _____ Sexo: ☐ M ☐ F

1. Com que frequência utiliza este espaço verde?

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Diariamente | <input type="checkbox"/> Semanalmente |
| <input type="checkbox"/> Mensalmente | <input type="checkbox"/> Pontualmente |

2. Quando utiliza este Espaço verde?

- | | | | | | |
|--|--|-----------------------------------|---|----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Semana | | <input type="checkbox"/> De manhã | <input type="checkbox"/> À hora de almoço | <input type="checkbox"/> À tarde | <input type="checkbox"/> À noite |
| <input type="checkbox"/> Fim-de-semana | | | | | |

3. Por quanto tempo permanece no espaço verde, em média, em cada visita?

- | | | | |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Menos de 1 hora | <input type="checkbox"/> 1 a 2 horas | <input type="checkbox"/> 2 a 5 horas | <input type="checkbox"/> mais de 5 horas |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--|

4. Como se costuma deslocar até ao local?

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| A pé / bicicleta | Transporte público | Transporte privado |

5. As entradas e acessos ao espaço verde estão estrategicamente bem localizadas?

- | | | |
|------------------------------|---|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> Apenas algumas | <input type="checkbox"/> Sim |
|------------------------------|---|------------------------------|

6. Os caminhos dentro do espaço verde são funcionais e respondem as necessidades de ligações entre as diferentes zonas que oferece?

- | | | |
|-------------------------------------|--|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sim, todos | <input type="checkbox"/> Apenas alguns | <input type="checkbox"/> Não |
|-------------------------------------|--|------------------------------|

7. Acha que este espaço verde está bem integrado e enquadrado na paisagem/área que o envolve?

- | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> Parcialmente | <input type="checkbox"/> Sim |
|------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|

8. Está satisfeito com a aparência deste espaço verde?

- | | | | |
|--|---|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Nada satisfeito | <input type="checkbox"/> Pouco satisfeito | <input type="checkbox"/> Satisfeito | <input type="checkbox"/> Muito satisfeito |
|--|---|-------------------------------------|---|

9. Quanta importância tem este espaço verde nas suas actividades de lazer?

- | | | | |
|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Nenhuma | <input type="checkbox"/> Pouca | <input type="checkbox"/> Alguma | <input type="checkbox"/> Muita |
|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|

INQUÉRITO

Inquérito inserido no âmbito de um estudo sobre a sustentabilidade de espaços verdes urbanos, na CMTV, integrado na tese de mestrado em Arquitectura Paisagista.

10. Para que fim utiliza este espaço verde? (pode seleccionar várias opções)

☐ Desporto ☐ Recreio/Convívio/Estadia ☐ Passagem

11. Este espaço verde preenche todas as suas necessidades?

☐ Sim, todas ☐ A maioria ☐ Poucas ☐ Não, nenhuma

12. O espaço verde e as funcionalidades disponibilizadas, estão adaptados a todas as faixas etárias (idades)?

☐ Sim, está adaptado a toda a população ☐ Adaptado a grande parte da população
☐ Adaptado apenas a uma pequena parte da população

13. O espaço verde oferece diversidade de actividades?

☐ Nenhuma diversidade ☐ Pouca diversidade
☐ Alguma diversidade ☐ Muita diversidade

14. Costuma frequentar o espaço verde para encontros familiares ou de algum grupo/comunidade a que pertence?

☐ Sim ☐ Não

15. O espaço verde é utilizado por todos os grupos sociais em harmonia?

☐ Não, alguns grupos sociais são excluídos
☐ Sim, todos os grupos sociais que frequentam o espaço convivem em harmonia
☐ Sim, mas existem grupos sociais dominantes

16. Sente-se seguro neste espaço verde, a qualquer altura do dia?

☐ Nunca ☐ Só de dia ☐ Sempre

17. Acha importante para a imagem e interesse da cidade, a existência deste espaço verde?

☐ Sim ☐ Não

Obs. _____.

Obrigada pela sua colaboração.